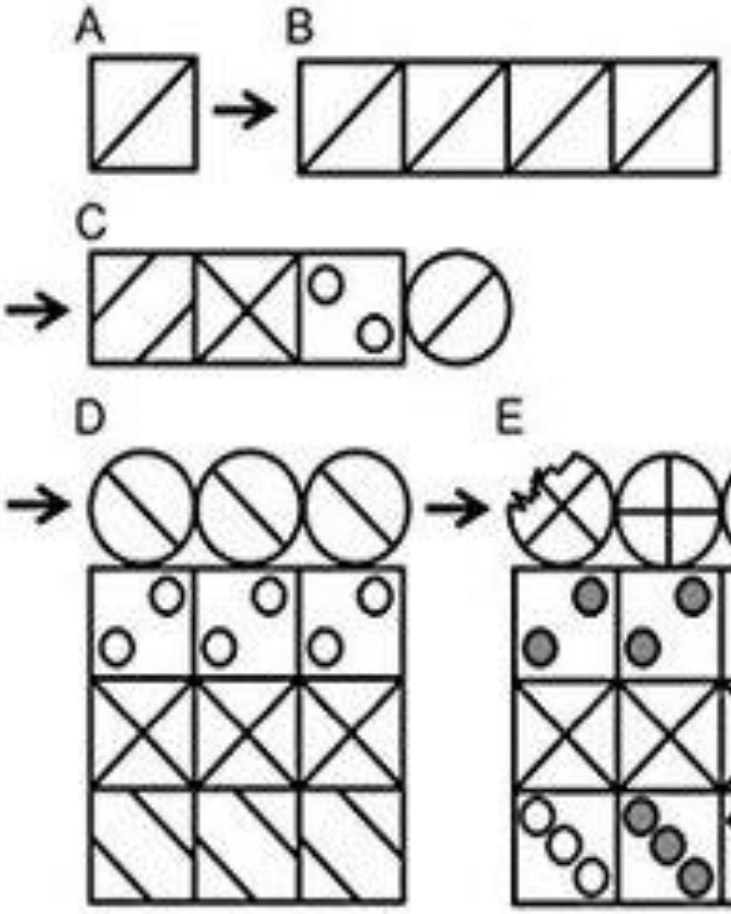


COLLECTION
interdisciplinaire

GEORGES CHAPOUTHIER

THE MOSAIC THEORY OF NATURAL COMPLEXITY

A SCIENTIFIC AND PHILOSOPHICAL APPROACH

EMSHA

Мозаическая теория природной Органической сложности[1]

Научно-философский подход[2]

Жорж ШАПУТЬЕ[3]

Publisher: Éditions des maisons des sciences de l'homme associées
Year of publication: 2018
Published on OpenEdition Books: 10 April 2018
Serie: Collection interdisciplinaire EMSHA

Electronic ISBN: 97[redacted]82821895744

http://books.openedition.org
Printed version Number of pages: 67
Electronic reference
CHAPOUTHIER, Georges. *The Mosaic Theory of Natural Complexity: A scientific and philosophical approach.* New edition [online]. La Plaine-Saint-Denis: Éditions des maisons des sciences de l'homme associées, 2018 (generated 12 April 2018). Available on the Internet: . ISBN: 9782821895744.
This text was automatically generated on 12 April 2018.
© Éditions des maisons des sciences de l'homme associées, 2018
Terms of use:
http://www.openedition.org/6540

Что такое сложность? В настоящей работе будет предложено описание сложных систем, основанных на двух общих принципах: **сопоставление** схожих элементов; и затем **интегрирование** этих компонентов, после необходимого изменения, в структуры на более высоком уровне организации, где они становятся необходимыми частями. Однако, как и в **мозаике**, эти части в пределах более высокого уровня или структуры – сохраняют некоторые независимые свойства и автономность. Модель основана непосредственно на наблюдениях за живыми организмами: где клетки или органы сохраняют свою автономию, функционируя в рамках данного организма; а конкретные организмы (индивиды) обладают автономией, когда функционируют как часть населения или общества.

ЖОРЖ ШАПУТЬЕ
Доктор наук (Биология), Доктор искусств (Философия), Почетный директор по исследованиям в CNRS (Национальный центр научных исследований), Франция

---

[1] Публикация русскоязычного перевода (в *BCnA*-журнале) книги «CHAPOUTHIER, Georges. *The Mosaic Theory of Natural Complexity: A scientific and philosophical approach*. New edition [online]. La Plaine-Saint-Denis: Éditions des maisons des sciences de l'homme associées, 2018» : ссылка на оригинальное издание – https://books.openedition.org/emsha/200 ; производимая публикация осуществляется с разрешения издателя (разрешение получено 3 октября 2018 г., предоставлено Gabriel Popovici, заведующим отделом документации и цифровых гуманитарных наук, Editions EMSHA). Важно также отметить, что, благодаря нумерации абзацев текста – заинтересованный читатель легко найдет любое соответствие в оригинальном тексте (ссылка, см. выше).

[2] Переводчики книги на русский язык : Константин С. Хруцкий и Анастасия Поголова.

[3] Жорж Шапутье (Georges Chapouthier) : профессор Института головного и спинного мозга, и Института истории и философии науки и технологий; Париж, Франция.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие
Питер Маккормик
Резюме
Введение

Глава 1. Мозаическая организация живых организмов
Эволюционный путь к сложности
Сопоставление, интегрирование и мозаические структуры
Генетика
Молекулярный уровень
Анатомия
Социальные структуры у животных
Человеческий мозг
Другие биологические аргументы
Эпистемологическая реабилитация полового воспроизводства
Частичное заключение

Глава 2. Мозаика разума и последствия

Глава 3. От природы к «культуре»
Культура как противопоставление природе
Культура как часть природы
(Прото)культуры животных
Прото-мораль и прото-эстетика
Философское выражение отношений между природой и культурой
Природа и культура против энтропии
Культурные черты как мозаики
Частичное заключение

Глава 4. Мозаическая теория: от Биокосмологии до диалектики – **Биокосмологическая перспектива**
Триединство в живых существах
Диалектические корни триединства
Биокосмологическая триединство и некоторые современные философские установки
Частичное заключение

Глава 5. На пути к расширенной Биокосмологической позиции
Против «антропного принципа»
Почему знание возможно
Частичное заключение

Общие выводы
Научные поиски
Философские установки

Список использованной литературы

Предисловие

Питер МАККОРМИК[4]

1 Читатели «Мозаической теории природной Органической сложности», выдающейся новейшей работы Жоржа Шапутье, пользующегося международным признанием французского нейробиолога и философа, [5] – скорее всего захотят критически осмыслить несколько центральных проблем современной науки и философии. Ибо уже хорошо продуманное название книги поднимает, по меньшей мере, три важных и постоянных вопроса : Что такое теория? Что такое теория природной Органической сложности? ; и, в частности, Что такое Мозаическая теория природной Органической сложности, предлагаемая Шапутье?

2 Использование здесь некоторых лингвистических напоминаний оказывается полезным. Взять хотя бы все еще спорный вопрос о сущности теории. Ученые и философы продолжают расходиться во мнениях относительно того, что обозначает излишне распространенное английское слово «теория». Последнее обстоятельство является неудивительным. Ибо в повседневном английском (британском) языке выражение «теория» обычно[6] обозначает любой (один или больше), из четырех, последовательно более абстрактных понятий.

3 Таким образом, следуя примерам в последнем издании двухтомного Оксфордского словаря английского языка,[7] слово «теория» может обозначать умозрительную (особенно причудливую) точку зрения или «бездоказательную гипотезу»; как, цитируя Е. М. Форстера: «У него была теория, что музыканты являются невероятно сложными личностями». «Теория» может также обозначать «изложение правил или принципов совершения чего-либо», как отмечает Дей Льюис: «У моих тетей и дядей не было… никаких теорий о воспитании детей». Опять же, «теория» может

---

[4] Автор : Peter MCCORMICK, Institut International de Philosophie (Paris) The Royal Society of Canada.

[5] Краткий очерк профессиональной карьеры Жоржа Шапутье и многих его публикаций : *см.* David Viterbo, «Françoise Tristani-Potteaux et Georges Chapouthier, Le chercheur et la souris », Histoire de la recherche contemporaine, Tome III, N°2 (Paris : CNRS, 2014), 190-192 ; also available [on line: http://hrc.revues.org/878

[6] Хотя понимание подобных кардинальных понятий обычно требует довольно длинного аргументированного подхода; и поэтому здесь я излагаю эти термины в общепринятых смыслах, зафиксированных в современных профессиональных справочных изданиях.

[7] SOED, 6th ed. (Oxford: OUP, 2007). Для сравнения отметим, что для американского варианта английского языка – в словаре английского языка «Американское наследие» (4-е изд., Boston: Houghton Miflin, 2000) представлено шесть основных значений поливалентного слова «теория».

обозначать «изложение общих принципов искусства или науки ...», как вспоминает Р. Уорнер: «Мы изучили всю теорию полета». Или, наконец, «теория» может также обозначать «систематическую концепцию чего-либо… установленную наблюдением или экспериментом, особенно, что отличается от способов его практического применения», как в упоминании А. Кестлера: «Противоречивые теории о силах, заставляющих планеты вращаться».

4 В свою очередь, в отличие от лексикологов, когда ученые говорят о «теории» – они зачастую четко фокусируются на последнем из приведенных значений повседневного применения термина «теория». Соответственно, они обычно понимают выражение «теория» в основном в отношении научных «законов» и «гипотез». Таким образом, ученые общепринято воспринимают научный закон как любой «описательный принцип природы, который применяется при любых обстоятельствах, охватываемых формулировками закона»; в то время как они называют любой такой описательный принцип, который «не достиг неопровержимого статуса закона», теорией. Напротив, гипотеза – это либо закон, либо теория, которая «сохраняет значение предположения, что все заявляемое может и не быть универсально применимым».[8]

5 В свою очередь, философы в целом сужают сферу выражения «теория» и того больше.[9] В нашу позитивистскую эпоху философии науки, например, допустимые научные теории рассматривались главным образом в русле их соответствия строгим условиям соблюдения жестких правил, полностью удовлетворяющих принятым требованиям аксиоматических систем. Поэтому удовлетворительными научными теориями признавались лишь те, где эмпирические наблюдения послужили основанием для всего выводимого категориально-терминологического аппарата данной теории. Однако гораздо позже многие работающие ученые приняли более вольное понимание значения «теории». Подобным образом, многие философы науки также начали думать о теории менее формально. Эти более поздние подходы включали вдохновленные историческим развитием идеи о теориях, как не об обязательно закрытых аксиоматических системах; но, иногда, и как об открытых эвристических моделях.

6 Смысл этих репрезентативных лингвистических напоминаний заключается в том, что при обсуждении сегодня «теории» в научном и философском контексте следует проявлять особую осторожность.

7 Что же тогда делать с вопросами, вызывающими озабоченность у Жоржа Шапутье, причем не только в отношении вопросов теории, но и конкретно

---

[8] *См.*: «Законы, теории и гипотезы» в *Научном словаре*, 6-е изд. Джон Дэйнтит и Элизабет Мартин (Оксфорд: OUP, 2010), стр. 466.

[9] *Ср.*: Саймон Блэкберн, *Оксфордский философский словарь*, 2-е изд. (Oxford: OUP, 2005), стр. 363-364.

того, что он называет «теорией натуралистической сложности» (“theory of naturalistic complexity”)? Какой тип теории представляет она собой?

8 В своих профессиональных контекстах в русле современной науки и философии : та сложность, которую Шапутье имеет в виду – его сложность, в сущности, не интересуется физической сложностью определенных физических систем. В таких системах сложность является характеристикой, которая позволяет им приспосабливаться к различным физическим состояниям, допуская фазовые переходы из одного состояния в другое. Примерами являются явления перехода из твердого в жидкое состояние или из жидкого в газообразное состояние. Как и не выступает предметом интереса физическая сложность некоторых физических систем, позволяющая им проявлять пространственную когерентность на больших расстояниях; как, например, в явлениях сверхпроводимости или эмиссии лазерного излучения. Скорее, рассматриваемая здесь сложность является *натуралистической*, в особом смысле наличия здесь сугубо *биологического*[10] теоретического подхода, но не теоретически физического контекста.

9 Таким образом, сложность здесь означает, в целом, уровни самоорганизации биологической системы, но не физических систем. Причем рассматриваемая самоорганизация – это спонтанный порядок, возникающий не в какой-либо физической или химической системе, а особым образом в биологической системе, открытой (интегрированной) в свою среду.[11]

10 Теперь идея натуралистической биологической сложности привлекает внимание к вопросу различных скоростей, с которыми какие-то различные части биологического организма могут эволюционировать относительно других его частей, будь то относительно медленное или относительно быстрое развитие. То, что допускает большую гибкость в наблюдаемых характеристиках организма, его фенотипе, – это его гены, «отношения доминирования среди генетических аллелей» и их эволюционное взаимодействие с окружающей средой. Общепринято, поэтому, что «когда популяция сталкивается с новыми процедурами отбора в изменяющейся среде, в этом случае должны развиваться только важнейшие компоненты, а не весь фенотип». Это явление называется «мозаической эволюцией».[12]

---

[10] Курсив (здесь и выше) применен переводчиком.

[11] Однако обратите внимание на связанное, но противоречивое обсуждение самоорганизации» в теории компьютеров у Артура Бёркса (Arthur W. Burks) «Теория компьютеров» в *Кембриджском словаре философии*, особенно о «человеко-компьютерных комбайнах» (*см.*: Arthur W. Burks, “Computer Theory,” in The Cambridge Dictionary of Philosophy, ed. Robert Audi, 3rd ed. [Cambridge: CUP, 2015], p. 189–192, esp. p. 191 on “human-computer combines.”)

[12] *См.*: «Мозаическая эволюция» в *Оксфордском словаре науки* (Oxford Dictionary of Science); ср. здесь и статьи «Сложность» и «Самоорганизация», на которые я также полагался. Для более широких контекстов, см., среди прочего, Питер Годфри-Смит, *Философия биологии*,

11 Но что же конкретно представляет собой «мозаическая теория натуралистической сложности» Шапутье?

12 На это книга, конечно же, дает свой ответ. Но, возможно, мы можем сказать здесь, хотя бы вкратце, что Мозаическая теория натуралистической сложности Шапутье – это «описание сложных систем, от живых существ до процессов разума, основанных на двух общих принципах: сопоставление аналогичных организационных единиц, и затем интегрирование этих единиц, как только модифицированных-предуготовленных – в структуры на более высоком уровне, частью которого они становятся. Как и в мозаике, эти части в структурах более высокого уровня сохраняют некоторые независимые свойства и автономность».

13 Обнаружение действительно авторитетного и похвально краткого научного и философского обсуждения Мозаической теории натуралистической сложности, инициирующего переосмысления и возникновение новых решений после переоценки – все это заставляет ученых думать по-другому о таких актуальных вопросах сегодня, и которые представляются чрезвычайно трудными, как природа научных теорий и изменяющиеся идеи натуралистической сложности. Жорж Шапутье не только сумел воплотить в жизнь свою выдающуюся многолетнюю работу; но и, благодаря данному действительно превосходному произведению и демонстрации своих достижений и раскрытых перед научным сообществом реальных перспектив – сегодня он оставляет мыслящих людей в большом долгу перед собой.

АВТОР
ПИТЕР МАККОРМИК
Международный институт философии (Париж)
Королевское общество Канады[13]

особенно. с. 68–75. (Godfrey-Smith, The Philosophy of Biology [Princeton: Princeton UP, 2014], esp. p. 68–75).

[13] AUTHOR : PETER MCCORMICK, Institut International de Philosophie (Paris) The Royal Society of Canada.

Сводный обзор

(*Summary*)

1 Что такое сложность? В настоящей работе будет предложено описание сложных систем, основанных на двух общих принципах: **сопоставления** однотипных элементов, а затем, с момента их необходимого видоизменения, **интегрирования** этих элементов в структуры на более высоком уровне организации, где они становятся частями. Однако, как и в **мозаике**, эти организованные части в пределах более высокого уровня или структуры сохраняют некоторые независимые свойства и автономность. Данная модель основана непосредственно на наблюдениях за живыми организмами: клетки или органы сохраняют свою автономию, функционируя в рамках данного организма; а отдельные организмы обладают автономией, когда функционируют как составная часть популяции или общества; или как области мозга обладают автономией, когда действуют как части в общем функционировании всего мозга. Предлагаемая модель совместима с дарвиновскими подходами и может предложить эпистемологическую реабилитацию роли бесполого размножения, что слишком часто упускается из виду. Аргумент заключается в том, что анатомическая сложность живых существ во многом обусловлена не-разделением структур, таких как клетки или «близнецы», которые образуются в результате бесполого размножения и последующего их интегрирования.

2 Мозаическая модель может также широко использоваться для описания памяти, сознания, языка, рисования, музыки, технических объектов, городского планирования, математики и теории информации, социальных структур, диалектики, этических позиций и литературных подходов. Аргументы для мозаической модели также могут быть найдены в различных элементах культур и (прото)культурах животных (например, использование инструментов, когнитивных правил, общения и языка, или свидетельств практического применения морального поведения или эстетического выбора).

3 С философской точки зрения модель может быть связана с Биокосмологической или нео-Аристотелевской позицией, утверждаемой русским философом Константином Хруцким. Концепция триединства, разработанная Хруцким, может быть применена к общему философскому понятию диалектики как на материалистическом уровне (в соответствии с диалектикой природы Энгельса), так и на идеологическом уровне (в соответствии с гегелевской диалектикой). Мозаическая модель может соответствовать целостной общей теории систем фон Берталанфи, согласно которой сходные принципы можно найти в различных теоретических или научных областях. Участие мозаичных структур может быть выдвинуто в качестве одного из таких общих принципов.

4 Мозаичная модель сложности тесно связана с тремя философскими подходами: нео-Аристотелевским подходом; вездесущей концепцией диалектики; и общей теорией систем. Данный подход также может предложить понимание того, почему знание возможно: так, мозг построен в соответствии с теми же принципами, что и остальной мир (принципы, включая сложность мозаичных образований); поэтому он может имитировать и моделировать остальной мир и вести к научным знаниям.

Введение

(*Introduction*)

1 Что такое сложность?

2 На планете Земля, как принято считать – живые организмы выстроены в сложных молекулярных структурах, существующих на основе углерода; и которые являются наиболее сложными системами, которые мы можем непосредственно наблюдать. Человеческий мозг, демонстрирующий доказательства огромного количества обработанной и размещенной в памяти информации, является, возможно, самой сложной структурой на Земле.

3 Несмотря на попытки, предпринятые математиками – сегодня не представляется возможным дать четкое определение сложности. Концептуальная схема, представленная здесь, не преследует цели приблизиться к сложности с помощью математических соображений, но сосредоточивает внимание на непосредственных наблюдениях за живыми существами и способами их организации. Это одна из множества возможных моделей сложности. Данный подход предназначен для описания структуры сложности : как она появляется у живых существ; и он раскрывает, как сложность возникает в мире, в котором мы живем.

4 Как будет показано далее, применяемая модель (именуемая как «Сложность в Мозаике») основана на двух основных принципах : «Наслоение» (расположение в непосредственном соседстве) однотипных структур; и последующее «объединение» этих структур (из разных слоев) для производства структур на более высоком уровне организации – процесс, который может быть повторен несколько раз в биологических системах; и что приводит к известным архитектурным формам жизненной организации, реализующим ряд уровней, начиная с клеточного до популяций и видов.

5 Нет необходимости в поиске изощренного определения сложности; уровень организации, такой как у организма в целом, выстроенный из структур более низких уровней, например, из клеток или органов – такой уровень естественным образом становится более сложным в организации, чем его компоненты из более низких уровней. Точно так же орган будет считаться более сложным, чем составляющие его клетки; а популяция более сложной,

чем ее отдельные организмы, и так далее. Эта практическая точка зрения позволяет избежать необходимости (поскольку невозможно?) в определении сложности.

6 Мозаическая исследовательская модель может быть использована для точного описания сложности живых существ, причем ее поле деятельности включает не только отдельные организмы и популяции, но также и гены, органы и группы органов, как будет показано во многих примерах. Это приводит к особой роли данной модели по отношению к дарвинизму, что будет обсуждаться. Модель может применяться к качествам, которые связаны с биологическими системами, но отличаются от них. Психические мыслительные процессы, такие как память, сознание и язык, могут быть проанализированы с мозаической точки зрения; а также и другие явления, производимые умом: литература, искусство и философия. Таким образом, мозаическая модель предлагает широкий спектр своих возможных применений в многочисленных психологических и литературных областях. Поэтому данная модель будет полезна как в биологии, так и в социальных науках.

7 В Аристотелевском подходе, современная научная позиция была представлена российским врачом и философом Константином Хруцким, в качестве «Биокосмологии», известной также как «нео-Аристотелизм»[14] ; где основной упор делается на утверждении Аристотеля о том, что Вселенная выстроена не на физических (материальных, механистических), а именно на Биологических (Живого Космоса) основаниях. В современных терминах это не означает, что Вселенная попросту являет собой саженного размера обезьяну, как Кинг-Конг; но скорее указывает на то, что сама структура сложности повсюду во Вселенной может иметь Биологические основы. Из этого следует, что знание порядка, регулирующего сложность в живых существах, может стать подходом к общему пониманию процессов сложности. Я принял эту точку зрения, и один раздел настоящего текста будет посвящен возможному расширению Мозаической модели, выходящему за пределы мира живых существ на Земле; например, в отношении процессов умственной деятельности, как производных для мозаических моделей. Таким образом, хотя и исходно биологической теории, но будет рассмотрена возможность ее применения вне области биологии. В то же время станет очевидным, что мой тезис о сложности как о существенно Мозаическом

[14] Khroutski 2008, 2013.

построении – окажется совместимым с другим тезисом, выдвинутым Биокосмологической школой Константина Хруцкого; и это тезис триединства в биологических явлениях; и тогда он будет иметь отношение к диалектике жизни.

8 Другой важный момент, который будет обсуждаться – это взаимоотношения между природой и культурой. Хотя человеческая культура может иногда противостоять природе – в целом, происхождение культуры показывает, что культура является продолжением чего-то, уже начатого природой. Это объясняет, почему принципы, управляющие природой; и принципы, регулирующие культуру, т.е., что выражается в мозаической сложности и/или триедином диалектическом движении – все это, скорее всего, оказывается аналогичным, поддерживая Биокосмологическую позицию о том, что законы Вселенной являются действительно универсальными.

9 Поскольку настоящая работа по изучению сложности как мозаического феномена находится на пересечении и взаимосвязях биологической теории и философских рассуждений – то здесь одновременно включаются в изучение данные как естественных (точных) наук (например, как биология и астрофизика); так и гуманитарных и социальных наук. Тем самым предпринимается попытка дать новые и всеобъемлющие ответы, научные и метафизические, по вопросу естественной сложности.

10 Некоторые из моих доказательств были опубликованы (на французском и английском языках) в виде статей и книг[15]; но здесь я впервые имею возможность представить свое расширенное, хотя и краткое, научное видение, охватывающее поле деятельности и перспективы развиваемой теории.

[15] Chapouthier 2001, 2009a, 2011; Audouze et al., 2015a.

Глава 1. Мозаическая архитектоника живых существ

(Chapter 1. *Mosaic Architecture in Living Beings*)

Эволюционный путь к сложности

(*The evolutionary path towards complexity*)

1 Почему эволюция породила целый ряд живых существ высокой сложности? Очевидно, что этот феномен не относится ко всем видам и организмам, поскольку некоторые из них эволюционировали *вниз* по «иерархии сложности»[16]. Эволюционные процессы могут привести как к *увеличению*, так и к *уменьшению* анатомической сложности организмов. Крайние случаи такого уменьшения можно наблюдать у некоторых паразитов, например, у ленточного червя (*taenia)*, с анатомической структурой, уступающей, вероятно, структуре своего свободно движущегося эволюционного предшественника. В целом, однако, наблюдения показывают, что в настоящее время существуют более сложные существа, чем в предшествующие времена. По всей видимости, общая тенденция эволюционных процессов заключается в увеличении сложности. Аргументы, выстраиваемые в приводимом тексте, будут заключаются в том, что данная тенденция не могла быть вызвана исключительно случайными процессами, но что определенные могучие и действенные организационные механизмы были вовлечены в эволюцию в направлении развития сложности организации эволюционных форм жизни.

2 Что касается дарвинистских процессов, то представленная здесь гипотеза совместима с теорией эволюции Дарвина и его эволюционных рассуждений; и, в частности, с процессами естественного отбора, как утверждал Дарвин. Хотя я явно приверженец дарвинизма, но я не верю, что теория естественного отбора Дарвина может объяснить все и вся в эволюционных процессах. Я считаю, что в научной области, изучающей предмет сложности – есть место и для общих интегрирующих механизмов в качестве дополнения к естественному отбору. Мозаическая теория, которую я здесь отстаиваю – эта теория явно затрагивает подобные общие интегрирующие механизмы.

[16] Gould 2002.

Сопоставление, интегрирование и мозаические структуры

(*Juxtaposition, integration and mosaic structures*)

3 Сначала я представлю интегрирующие механизмы, которые, как я считаю, участвуют в биологической эволюции в направлении развития (восхождения в) сложности организации; а затем приведу несколько конкретных примеров их оформления в биологических системах.

4 Что касается принципов, лежащих в основании моих рассуждений – то это два основополагающих принципа, которые я назвал Сопоставлением и Интегрированием[17]. Сопоставление (наслоение), как следует из термина, является накопительным размещением одинаковых или похожих элементов, один рядом с другим – что есть процесс, аналогичный формированию ожерелья из идентичных или похожих бусин. Клетки, сгруппированные для формирования органа; или же птицы, собирающиеся ночью для сна – могут быть приведены в качестве примеров процесса смежного расположения (сопоставления) и наслоения. В соположенном бок о бок и наложенном друг на друге порядке размещения – все расположенные рядом (одного типа) элементы имеют примерно одинаковую функцию; здесь нет иерархии; и никто не находится под командованием другого.

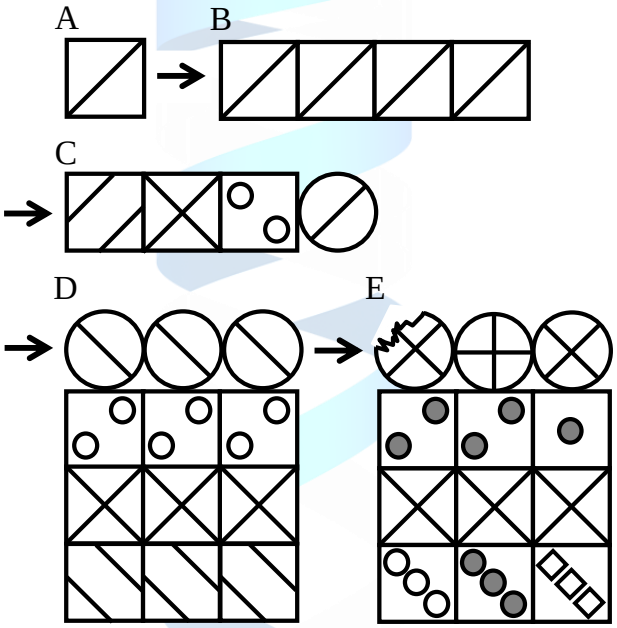
5 Интегрирование (объединение в одно целое) включает в себя процесс, который дифференцирует и соединяет исходные блоки (части), таким образом производя реальные вещи, которые будут организованы на один шаг (уровень) вверх по иерархии. Последние составлены из тех же исходных блоков (единиц), но которые стали составными частями нового целостного образования; как например, ожерелье с бусинками разных цветов или форм, образующих змееподобный вид. Или же органы, готовые к гармоничному функционированию в организме; или пчелы, вместе и согласовано работающие в сложной структуре улья – также могут быть приведены в качестве простых примеров процесса интеграции.

6 При дальнейшем сопоставлении и последующем интегрировании могут быть получены новые структуры, относящиеся к более высокому уровню организации (например, ожерелья из ожерелий или ожерелья из ожерелий из ожерелий). Рисунок 1 представляет собой диаграмму, иллюстрирующую подобные процессы.

[17] Chapouthier 2001.

6f

Рисунок 1. **Сопоставление и интегрирование**



Возможно добавление одиночных идентичных блоков (A), в форме сопоставления (B). Тогда могут произойти изменения в B-сопоставленных структурах, с зарождением C (интеграции). Путем дальнейшего сопоставления (D) и последующей интеграции (E) могут быть созданы новые структуры более высокого уровня. Теоретически эти процессы могут повторяться до бесконечности, чтобы создавать более высокие уровни сложности. На практике, по крайней мере, в биологии, существуют ограничения, например, комбинации колоний организмов. Адаптировано из G. Chapouthier, L'Homme, ce singe en mosaïque, Odile Jacob Publisher, Paris, 2001.

Возможно добавление одиночных идентичных блоков (A), в форме сопоставления (B). Тогда могут произойти изменения в B-сопоставленных структурах, с зарождением C (интегрирования). Путем дальнейшего сопоставления (D) и последующего интегрирования (E) могут быть созданы новые структуры более высокого уровня. Теоретически эти процессы могут повторяться до бесконечности, чтобы создавать более высокие уровни сложности. На практике, по крайней мере, в биологии, существуют ограничения, например, комбинации колоний организмов. Адаптировано из G. Chapouthier, *L'Homme, ce singe en mosaïque*, Odile Jacob Publisher, Paris, 2001.

7 Удобной моделью для этих процессов сопоставления и интегрирования является искусство мозаики: маленькие керамические плитки – *tesserae* – сопоставляются и объединяются в мозаику для изображения фигуры, однако каждая отдельная плитка сохраняет свои отличительные особенности (форму, размер, текстуру и цвет). В философском смысле свойства полной

мозаики включают в себя составные части, но не отменяют существования автономных свойств своих составляющих частей. В используемой метафоре мозаики, как и в искусстве мозаики – целое, а именно установленный уровень живого существования; данный уровень по-прежнему сохраняет автономные свойства у своих составных частей. Таким образом, мозаика используется в качестве общей модели, выражающей различные уровни сложности живых существ. Осмеливаясь выйти за рамки изучения сферы живых организмов, как будет видно позже, мозаичная метафора может быть (предлагается к) использованию для описания ряда структур с организацией, аналогичной организации живых организмов; и когда в процессе интегрирования, происходящем на определенном уровне – вовлекаемые организационные единицы и блоки более низкого уровня сохраняют свои свойства относительной автономности.

8 Давайте сначала рассмотрим примеры живых организмов со многими случаями мозаической архитектоники, возникающими из-за многократного сопоставления и интегрирования.

Генетика
(*Genetics*)

9 Как следует из генетических знаний, геном может быть подразделен на экзоны, которые представляют собой сегменты генов, ответственные за (то есть кодирующие) химические действия в клетке и, в конечном счете, за то, как она живет (ее метаболизм); и интроны, которые называют молчащими генами, т.е. они не оказывают прямого активного воздействия на функционирование клетки. Со временем интроны могут воспроизводиться (удваиваться), а латентное (скрытое) дублирование интронов может рассматриваться как форма сопоставления идентичных элементов (составных частей). Утверждалось, что затем сопоставленные интроны, с течением времени, могут бессимптомно претерпевать множественные мутации, производя структуры (что означает объединение составных частей); и которые тогда, в конечном итоге, могут быть выражены в виде функциональных экзонов и кода для образования новых органов и/или функций. Об этом сообщают такие авторы, как Ohno[18], утверждая, что это представляет собой один из основных процессов генетической эволюции. Данная генетическая гипотеза может предложить объяснение развития новых

[18] Ohno 1970.

сложных органов, поскольку, когда сложный набор интегрированных интронов возникает в форме уже активных экзонов, то их действие (на новую функцию или орган) может затем отбираться посредством естественного отбора. Тогда, если новый набор экзонов оказывается полезным для животного, то он станет предметом эволюционного отбора и уцелеет (продолжит свое существование); в противном же случае он исчезнет из эволюционных процессов. Таким образом, этот процесс отбора соответствует традиционной дарвиновской теории. Процессы дупликации интронов и осуществления мутаций для формирования новых генетических структур, которые впоследствии могут возникать и обнаруживаться в виде экзонов – все это может рассматриваться как Мозаические процессы, проявляющиеся до начала действия естественного отбора; в настоящем тексте для них устанавливается именно это значение.

Молекулярный уровень
(*Molecular level*)

10 В качестве примеров сопоставленных и интегрированных структур, на молекулярном уровне, могут быть приведены примеры биологически активных макромолекул (как гормоны, ферменты, рецепторы, токсины и т.п.). Я выбрал два из множества возможных примеров: ботулинический токсин и ГАМК-рецепторный комплекс.

11 Ботулинический токсин является мощным нейротоксичным веществом, выделяемым бактерией *Clostridium botulinum* и родственными бактериями. Его основным действием является блокирование выделения ацетилхолина, одного из самых полезных нейротрансмиттеров мозга. Ботулинический токсин представляет собой макромолекулярный комплекс из нескольких (расположенных рядом) субъединиц, в том числе и содержащий нейроактивный (токсичный) компонент, но который связан с несколькими ассоциированными нетоксичными белками. Таким образом, ботулинический токсин можно рассматривать как молекулярное сопоставление единиц, в которых функциональное действие возникает в результате эффективной интеграции различных частей[19].

12 Напротив, ГАМК (гамма-аминомасляная кислота) является наиболее важным тормозным нейротрансмиттером в центральной нервной системе, эффекты

[19] Poulain, 2010.

которой реализуются почти что в одной трети синапсов мозга. Рецепторный комплекс ГАМК-А представляет собой группу из пяти сопредельных (juxtaposed) субъединиц, находящихся на мембране нервной клетки. В случае активации, ГАМК-рецепторный комплекс оказывает действие на хлоридный канал, в результате чего хлорид начинает проникать в нервные клетки, вызывая гиперполяризацию мембраны и блокируя нервные импульсы. В результате, ГАМК может оказывать противоэпилептическое действие, противодействовать тревоге (анксиолитическое действие) и оказывать негативное влияние на память (амнестическое действие)[20]. Независимо от приема и действия молекулы ГАМК (основного лиганда, по действию на весь рецепторный комплекс), субъединицы ГАМК также являются специфическими агентами для рецепции других лигандов и последующих согласованных действий, что можно наблюдать в эффектах фармацевтически активных соединений, таких как противоэпилептические средства, барбитураты, анестетики, бензодиазепины и алкоголь. Равным образом, здесь функциональное действие рецепторного комплекса также является результатом интеграции (взаимосвязи) пяти расположенных рядом друг с другом субъединиц, активируемых посредством воздействия различных (обладающих аффинитетом) лигандов.[21]

Анатомия

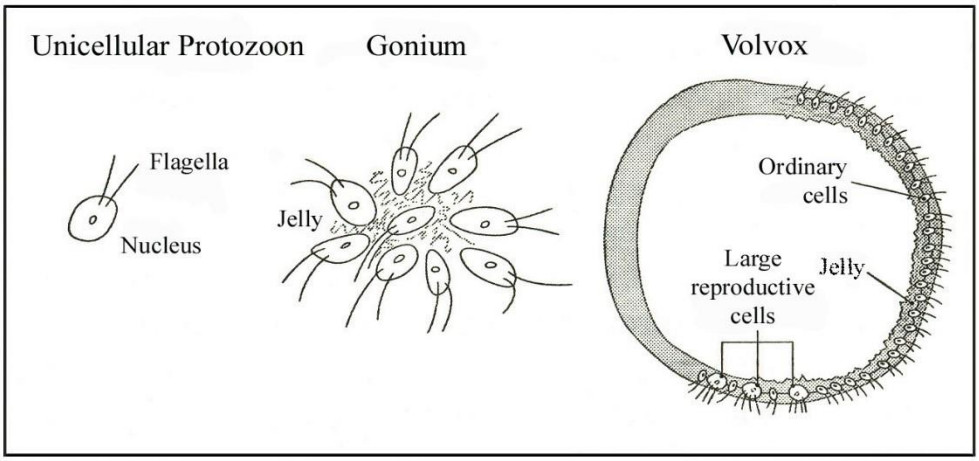
(Anatomy)

13 Рассматривая анатомию организмов, у одноклеточных организмов можно увидеть два принципа работы : когда изолированные клетки эволюционируют, превращаясь в смежный организм, например, Го́ниум (лат. *Gonium*; род колониальных зелёных водорослей из семейства Гониевых, со всеми своими расположенными рядом клетками, играющими абсолютно одинаковую роль); или интегрированный организм, например, Во́львокс (лат. *Volvox*; также относящийся к отделу зелёных водорослей, но уже представляющих род подвижных колониальных организмов – с различными типами клеток, живущими вместе; и предполагая, что здесь процесс интеграции уже происходит и будет далее развиваться в многоклеточные организмы, *см*. Рисунок 2). У многоклеточных животных действуют два типа анатомической организации: либо два слоя клеток, один внешний и один внутренний (то есть «дидермальные» животные, такие как полипы); или же

[20] Chapouthier, 2003; Venault & Chapouthier, 2007.
[21] Chapouthier, 2003; Venault & Chapouthier, 2007.

три слоя клеток, где появляется кость и/или мышца, образующие промежуточный слой («тридермальные» животные, от червей до насекомых и позвоночных).

13f *Рисунок 2.* **Появление сложности у одноклеточных организмов**

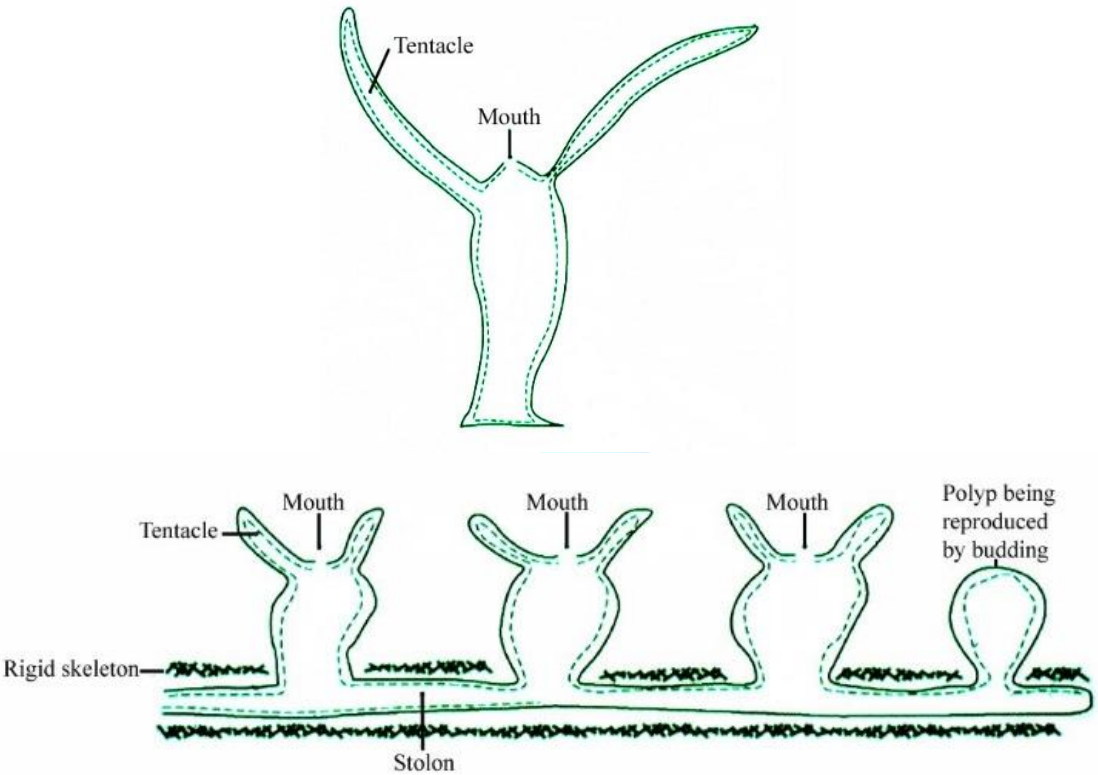


В одноклеточных организмах сопоставление может создавать такие структуры, как Гониум; а интеграция может создавать такие структуры, как Вольвокс, которые находятся на более высоком уровне в эволюционных процессах. Воспроизведено с разрешения издателя из G. Chapouthier, L'Homme, ce singe en mosaïque, Odile Jacob Publisher, Paris, 2001.

14 Также можно указать на морских анемон или медуз, в дополнение к отдельным изолированным полипам, двухслойные виды которых могут производить огромные скопления идентичных полипов, простирающихся на протяжении нескольких километров, как на обширных коралловых рифах (*см*. Рисунок 3). Но есть также колонии нетождественных элементов, таких как сифонофоры : которые плавают в море; и состоят из различных типов полипов (защищающих, плавучих, пищеварительных и репродуктивных); и которые образуют вместе группу в виде мозаической колонии. В сифонофоре каждый полип являет собой одну из частей в широко интегрированной колонии.

14f

Рисунок 3. **Возникновение сложности у двухслойных организмов**



У двухслойных видов отдельные полипы (сверху) наслаиваются друг на друга, образуя колонии одинаковых полипов (лежащих в основе). Интеграция (не показана на рисунке) приводит к образованию колоний сифонофор с различными типами полипов (защищающих, плавучих, пищеварительных и репродуктивных). С разрешения издателя G. Chapouthier, L'Homme, ce singe en mosaïque, опубликовано Odile Jacob, Paris, 2001.

15 Животные, представляющие собой трехслойные организмы, такие как дождевой червь – состоят большей частью из сопоставленных (граничащих друг с другом) сегментов, называемых метамерами. Эквиваленты дискретных (отдельных) метамеров также могут быть обнаружены как существующие независимо (самостоятельно), например, у некоторых червей, таких как планарии. Тогда как дождевых червей можно рассматривать главным образом как структуры, организованные из сопоставленных единиц; но метамеры также наблюдаются, в различной степени выраженности – и у более интегрированных животных. Большинство животных, будь то насекомые, моллюски или позвоночные, представляют собой интегрированные структуры с расположением (сопоставлением) своих частей, подобные таковым у дождевого червя; но с различным расположением нервной системы (дорсальным у позвоночных, и вентральным у моллюсков и насекомых), но данный вопрос не может быть проанализирован в рамках настоящей книги. Очень непросто

идентифицировать исходные метамеры у этих развитых животных, хотя есть некоторые исключения: сегментированный живот насекомого или сегментированные ребра и позвонки позвоночных, которые четко выявляют первоначальный порядок сопоставления у этих преимущественно интегрированных организмов. Иными словами, сегменты брюшного отдела пчелы и сегментация ребер и позвонков шимпанзе являются остатками предшествующего строения в порядке сопоставления, все еще явного в интегрированном организме.

16 Может ли принцип сопоставления применяться к целым организмам, таким как пчела, шимпанзе или человек? Человеческое существование охватывает и случай сиамских близнецов, что можно трактовать в качестве анатомического сопоставления двух отдельных индивидов. Однако, поскольку люди постоянно находятся в движении, любая попытка расширить эту сопоставленную ситуацию до чего-то, что можно было бы считать надлежащей интеграцией, сильно ограничена. Частично интегрированные сиамские близнецы, как было изучено и описано в литературе (с поразительными случаями сестер с двумя головами, но только с одним животом; или только двумя ногами для двух близнецов), являются исключительными случаями и, следовательно, вряд ли будут включены в дарвиновский отбор.

17 На уровне организмов, скорее всего – сопоставление будет происходить социальным путем, но не анатомическим.

Социальные структуры у животных

(*Social structures in animals*)

18 Социальный контакт создает условия для сложных трехслойных организмов, таких как (например, пчелы или приматы), существование которых основывается на принципах сопоставления и интеграции, приводящих в конечном итоге к социальной мозаике. Некоторые животные используют сопоставленные настройки, как например – птицы собираются вместе, чтобы поспать; или образуются стада, когда все играют одинаковую роль или являются частью одной цели. В сложных случаях, таких как пчелиный улей или отряд приматов, ситуация явно связана с различными субъектами, имеющими разные роли и выполняющими разные цели: пчелиной маткой, рабочим или трутнем в улье (и аналогичные примеры можно привести в

отношении термитов и муравьев); как и матери, молодые самки, доминирующие самцы и периферийные самцы в стаях приматов. И является очевидным, что в общине человекоподобных приматов все индивиды играют разные социальные роли. Тогда, если индивиды являются составляющими целое частями – животные сообщества можно рассматривать как интегрированные мозаики.

19 В человеческом обществе, интеграция может оказаться сформированной в различной степени. Степень автономии отдельных субъектов (частей) по отношению к обществу (целому) является мерой того, что можно назвать свободой. Совершенно очевидно, что в демократических обществах предоставляется больше свободы для индивидов, чем в тоталитарных обществах. Случай человеческого общества будет разрабатываться позже, при анализе мозаической архитектоники человеческого разума и его возможностей.

20 Все интегрированные уровни живых существ, будь то клетки, полипы, метамеры или личности : здесь самые разные индивиды по-прежнему имеют основные (для построения) единицы на уровнях более низкой организации; и которые сохраняют определенную степень автономии, даже если они теперь являются частью целого на более высоком уровне. Это модель мозаики, которая имеет сходство с комбинацией отдельных плиток (*тессера*) в художественной мозаике. В биологии, мы изучаем свойства данного целостного уровня организации; но при этом отмечаем, что составляющие его (целое) части сохраняют относительную степень автономии. Можно найти примеры организации физических органов, но я сосредоточусь на мозге, важнейшем органе для ума, посвящая следующую главу человеческому мозгу.

Человеческий мозг

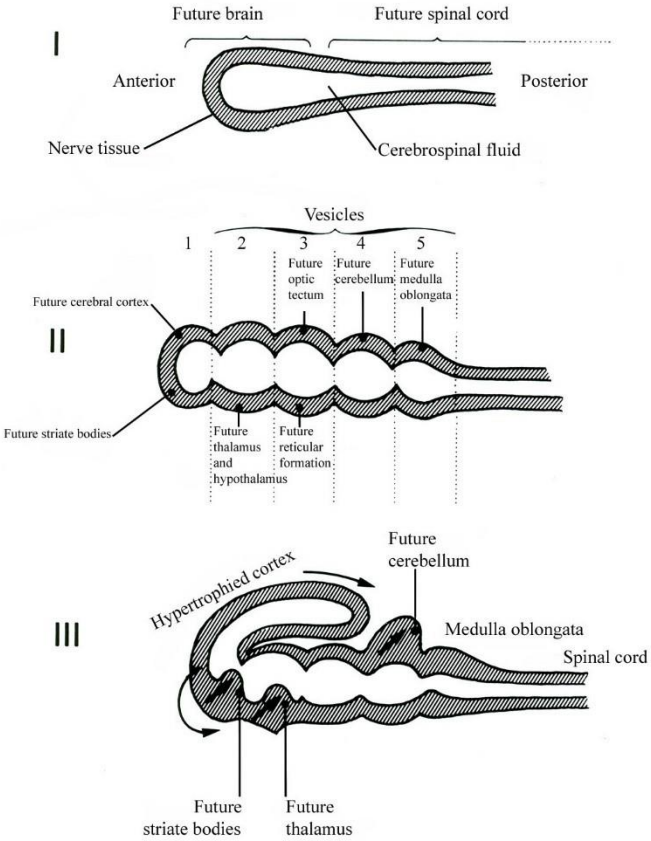
(*The Human Brain*)

21 Человеческий мозг является самой сложной структурой, известной науке, но при этом и здесь можно также идентифицировать мозаические особенности и процессы.

22 Мозг первоначально формируется в виде пяти мозговых пузырей, которые накладываются друг на друга в эмбриональном периоде, а затем

интегрируются, пока не достигнут сложной стадии взрослого мозга (*см.*, рисунок 4). Мозг, несомненно, является результатом последовательности процессов сопоставления и процессов интеграции.

Рисунок 4 – **Возникновение сложности в мозгу**



Мозг в эмбриональном периоде зарождается в виде одиночного пузыря (вверху), затем становится наложением пяти мозговых пузырей (в центре), которые впоследствии интегрируются в ходе предварительной стадии, прежде чем в конечном итоге стать структурой взрослого мозга (внизу).
Воспроизведено с разрешения от издателя G. Chapouthier, L'Homme, ce singe en mosaïque, издательство Odile Jacob, Париж, 2001 г.

23 Мы исследуем верхнюю часть мозга, крышу первого пузыря, известную как кора головного мозга; в человеческом мозге последняя представлена в основном неокортексом. Неокортекс человеческого мозга настолько объемен, что он покрывает большую часть других структур и делится на два полушария, левое и правое. В организации неокортекса головного мозга можно усмотреть мозаическую организацию нескольких функциональных областей (в целях обретения сенсорных и моторных умений), контролирующих и осуществляющих высказывания и понимание устной и письменной речи, зрение и слух, и областей «высших» функций, таких как внимание. Все области имеют свои определенные функции, но вместе с тем они согласованно обеспечивают эффективную работу коры головного мозга

(в целом). Кора головного мозга представляет собой прекрасный пример органа, действующего как мозаическая структура отличительной стадии : изначально совмещенных элементов в эмбриональном периоде; и, на протяжении развития – с осуществлением полной интеграции функций во взрослом мозге.

24 В морфологии нервной системы два полушария головного мозга заслуживают особого внимания. Полушария у примитивных позвоночных просто сопоставлены, и каждое из них контролирует противоположную сторону тела. Наблюдения за некоторыми птицами и млекопитающими демонстрируют, что каждое полушарие приобрело в эволюции особые функции, которых не выполняются другим полушарием (например, пение птиц часто контролируется левым полушарием); но, что два полушария достигли и уровня интеграции своих функций. У взрослых людей два полушария выполняют самые разные функции. У людей-правшей левое полушарие управляет аналитическими процессами, такими как язык; а правое полушарие обеспечивает процессы более общего характера, такие как восприятие образов. В норме два полушария действуют в гармонии друг с другом как двухчастная мозаика. Однако, в патологических случаях, когда произведено (случилось) разделение левого и правого полушарий головного мозга : тогда субъекты с «расщепленным мозгом» страдают от разрыва (разделения) соединяющих оба полушария волокон (так как им необходима постоянная связь двух полушарий, осуществляемая через структуру мозга, известную как мозолистое тело); после этого, два полушария больше не объединяются, а оказываются просто совмещенными, и мозг человека теперь работает двумя параллельными и независимыми способами (влияние подобной ситуации на способность к мышлению у человека будет описано ниже).

Другие биологические аргументы

(*Other biological arguments*)

25 Ряд биологических аргументов может быть представлен в качестве доказательства выдвигаемого мозаического тезиса. Некоторые из них были разработаны другими мыслителями независимо от моих собственных исследований, но при этом они идеально соответствуют моей модели; как и в работах других авторов содержатся прямые ссылки на мои основные положения.

26 Ричард Э. Мишо (Richard E. Michod), биолог и профессор кафедры Экологии и Эволюционной биологии в Университете Аризоны (США) разработал научные положения по теме сложности живых существ; и, независимо от моей философской работы по мозаическим структурам – он пришёл к аналогичным выводам. Мишо отметил, что биологическая эволюция в значительной степени связана с интеграцией «простых» индивидов (это термин, который он использует), и тем самым превращением их в индивидов на более высоком уровне сложности. Он утверждает, что основные причины, которые привели к диверсификации живых существ и их иерархической организации – это «мутации индивидуальности», реализующие восходящее движение от генов к обществам животных, с прохождением через все уровни сложности, наблюдаемые в биологии : включая клетки, группы клеток, органы, организмы и общества. Главный интерес Мишо – анатомическая сложность; он не сосредоточился, как я (см. ниже), на вопросах мышления и языка. Одно из его великих достижений – это осуществление экспериментального анализа некоторых из вовлеченных процессов. В то время как моя позиция остается гипотетической, Мишо провел эксперименты с целью обнаружения основных молекулярных процессов, лежащих в основе переключения процессов на достижение отличных уровней сложности; и, в частности, для агрегации клеток в водорослях рода Вольвокс (лат. Volvox), упомянутых выше на рисунке 2. Работа Ричарда Э. Мишо предлагает чрезвычайно интересный подход в современной биологии, исследующий сложность – один из самых загадочных вопросов биологической эволюции.

27 Остается важный вопрос: как происходит переключение между сопоставлением и интеграцией. На клеточном уровне, Пол Б. Рейни и его коллеги разработали интересные идеи об эволюционном происхождении многоклеточности[22]. Авторы определяют три возможных пути перехода от многоклеточных систем, состоящих из однотипных клеток (MLS1), где осуществляется (состояние) сопоставления клеток – интегрированному состоянию (MLS2), где новое многоклеточное дарвиновское существо существует независимо и находится в состоянии производить независимый репродуктивный процесс. По первому пути, отдельные клетки могут создавать агрегаты, которые, образовавшись – живут своей собственной жизнью, и способны размножаться; без необходимости участия в этом (и изменений в состоянии) отдельной клетки. В этом случае отдельные клетки продолжают воспроизводиться как отдельные клетки на одном уровне, а

[22] Libby & Rainey 2013; Hammerschmidt et al. 2014.

агрегаты воспроизводятся как агрегаты на другом уровне. Второй путь имеет постоянное и повторяющееся образование агрегатов из отдельных клеток, то есть агрегаты не могут воспроизводиться независимо, а регулярно появляются из отдельных клеток. Одним из примеров является воспроизводство многоклеточных животных с различием зародыша/сомы. При третьем пути агрегаты могут многократно и регулярно продуцироваться отдельными клетками, как и в случае второго пути, но эти агрегаты также могут генерировать отдельные клетки, что означает, что живое существо может существовать в двух разных состояниях или фазах, как отдельные клетки или как агрегаты, которые могут сливаться друг с другом.

28 Этот взгляд на три возможных пути развития многоклеточности из одноклеточных предшественников, в отношении к представленным различным путям – может привести к дальнейшему анализу возможных генетических механизмов, лежащих в основе, в последующем, как дарвиновской, так и недарвиновской эволюции. Хотя резкий переход от одноклеточной формы жизни к многоклеточной является возможным, как это представлено в первом пути – когда агрегаты немедленно отделяются от своих одноклеточных предшественников, авторы выступают за более постепенную форму эволюции. Пути 2 и 3 позволяют возможности большей «плавности между индивидуальным и групповым состояниями»; и, следовательно, «повторяющиеся возможности для перехода[23]». Они также отмечают, что разные пути развития, которым следуют различные организмы, «вероятно, будут зависеть от конкретных экологических условий[24]». И выбор их трех различных путей для перехода из одного состояния в другое может стать возможным даже до того момента, когда организм обретает стабильную конфигурацию.

29 Дальнейшие исследования той же группы[25] включали экспериментальное исследование первых стадий многоклеточности, в плане изучения флуоресцентных псевдомонад (бактерии Pseudomonas fluorescens), которая иногда развивает простые многоклеточные структуры. Здесь мутация побуждает отдельные клетки производить избыточное количество клеточного клея, что приводит к сопоставлению клеток и образованию пленки из клеток, которая распространяется, «потому что группа формирующих пленку клеток получает преимущество (доступ к кислороду),

[23] Libby & Rainey 2013.
[24] Libby & Rainey 2013.
[25] Hammerschmidt et al. 2014.

которое недоступно отдельным клеткам[26]». Но жизнь этих многоклеточных пленок (cell-mats) очень коротка, так как вскоре появляются «обманывающие клетки», то есть клетки, которые «не способствуют целостности группы, но тем не менее пользуются преимуществами, которые дают членство в коллективе[27]». «Подавление обманщиков» может быть важным механизмом на клеточном уровне при переходе к постоянной многоклеточности. В эксперименте бактерию помещали в условия «очистки от обманщиков», и это продлевало время существования многоклеточных пленок. Это есть первое экспериментальное свидетельство длительного сохранения простых (путем сопоставления) многоклеточных структур.

30 Американский ученый Стивен М. Моделл[28] начал с исследования здравоохранения, предположив, что общие Биокосмологические принципы могут быть применены к здравоохранению, которое рассматривалось им как всеобщая и сложносоставная среда; затем он распространил свое исследование на весь живой мир. Классический дарвиновский отбор существует не только на генетическом уровне, но Моделл[29] также видит пространство для «дополнительных законов», объясняющих сложность биологических форм, утверждая, что в эволюции «несомненно, должно действовать нечто большее, чем простая случайность». Что касается существования энергии, Моделл говорит о вовлеченности «островков энергетической стабильности, которые, в сочетании с избирательной адаптацией, могут объяснить новые уровни эволюционной сложности» : эта позиция является весьма схожей с современными биофизическими теориями, разработанными Пригожиным[30] и Тоннелатом[31]. Все это в конечном итоге может приводить к морфологическим изменениям в организмах. Моделл цитирует мою гипотезу о дублировании (сопоставлении), за которым следует объединение элементов (интеграция), приводящее к мозаическим структурам; и признавая, что такие «комбинированные процессы могут быть ответственны за возникновение сложности» в человеческом мозгу, а также рассматривая это как возможности (для процессов усложнения) на различных морфологических уровнях живых существ. Моделл предполагает, что в качестве парадигмы эти процессы сопоставления-интеграции

[26] Hammerschmidt et al. 2014.
[27] Hammerschmidt et al. 2014.
[28] Modell 2006.
[29] Modell 2011.
[30] Prigogine & Kondepudi 1998.
[31] Tonnelat 1995.

демонстрируют триединство тезис-антитезис-синтез, общее для философии и Биокосмологии, снова фокусируясь на потенциале общего основания между современными Биокосмологическими позициями и классической диалектикой.

31 Инженер и физиотерапевт Моше Фельденкрайз (1904–1984) разработал свой хорошо известный терапевтический метод[32], основанный на технике, включающей кинестетические ощущения: человек, практикующий этот метод, должен научиться чувствовать отдельные части тела (например, кости) по отдельности; анализ сопоставленных чувств затем приводит к лучшей интеграции, то есть функциональной интеграции движений.

32 По-разному цитированные выше мыслители приводят аргументы в пользу мозаической модели живых существ. Это может быть сделано напрямую, как в примере с экспериментальной работой Мишо; или косвенно, как в размышлениях Моделла; или даже через посредство клинического и практического подхода, как у Фельденкрайза : но все это можно рассматривать в плане сопоставления/интеграции простых структур – для формирования более сложных построений.

Эпистемологическая реабилитация полового размножения

(An epistemological rehabilitation of sexual reproduction)

33 Живые существа имеют один из двух способов размножения: половое и бесполое.

34 Половое размножение, наиболее позднее с точки зрения эволюции, «смешивает» гены на стадии, когда две гаметы (отцовская и материнская) образуют яйцеклетку; хотя на этой самой ранней стадии размножения есть вариации. Дарвиновский отбор зависит от способности подбирать варианты, полезные для выживания организма. Так как половое размножение производит такие вариации на ранней стадии, оно очень хорошо подходит для отбора. На самом деле, половое размножение лежит в основе большинства дарвиновских моделей.

35 Бесполое размножение производит идентичные копии, обладающие единой структурой; путем вначале удвоения, а далее формирования двух одинаковых структур, и которые в конечном итоге разделяются. Примеры подобного

[32] Beringer 2010; Feldenkrais 1994.

процесса можно увидеть в росте биологической ткани в органах, побегов растений, полипах животных, и даже в примере человеческих близнецов. Если некое событие препятствует разделению двух гомологичных структур, тогда они остаются неразделенными (сопоставленными); но могут на более поздней стадии испытывать вариации, производя таким образом различия, причем вариации возникают на более поздней стадии.

36 Бесполое размножение повсеместно встречается в живом мире и может вызывать появление комплексного строения посредством интеграции как сопоставленных, так и неразделенных структур, как это указано выше. Таким образом, мой тезис о возникновении сложности путем мозаического объединения элементов представляет собой четкую эпистемологическую реабилитацию роли бесполого размножения, которую слишком часто упускают из виду. Аргумент состоит в том, что сложность живых существ в основном возникает в результате возникающей неразделенности (первично гомологичных) структур, производимых в результате бесполого размножения, и их последующей интеграции.

37 Модель совместима с дарвиновской теорией, которую я считаю важной для понимания биологического разнообразия, создаваемого половым воспроизводством; но мозаическая модель не основывается непосредственно на дарвиновских принципах. Мои аргументы можно сравнить с подходом бразильского философа Пауло К. Абрантеса[33] к рассмотрению дарвиновского и недарвиновского многоуровневого отбора в эволюционной динамике. Абрантес анализирует то, что он называет «переходами в индивидуальности» (“transitions in individuality”), т.е. переходами от простого к более широкому уровню индивидуальности : когда отдельные сущности интегрируются (как элемент) в построение более крупного образования; например, таковым является переход от организма к популяции. Ученый показывает, что для достижения более высокого уровня необходимо пройти процессы «де-дарвинизации» на более низком уровне развития; поэтому, как только более низкий уровень включается (в плане его составных частей) в процесс – его изучение перестает регулироваться правилами дарвиновского отбора.

38 В целом, при сравнении с дарвиновской теорией : мозаическая модель может объяснить появление более сложных биологических систем, начинающихся с простых исходных клеток. Глубокий анализ мозаической модели австралийским философом Артуром Саниотисом[34] включал следующие

[33] Abrantes 2011.
[34] Saniotis 2013.

комментарии. «Мозаическая модель, созданная Жоржем Шапутье […], не только бросает вызов биологическому редукционизму, но и обеспечивает целостный подход к пониманию биологических процессов[35]». В данном тексте я решил сосредоточиться на вопросах сложности, нежели чем на теме эмерджентности; но одновременно признавая, что сложность, возникающая из изначально более простых структур, но приобретающая новые свойства – все это на самом деле выступает эмерджентным явлением. Другими словами, мозаическая модель претендует на реализацию оригинального способа интерпретации эмерджентности в биологических системах.

Частичное заключение

(*Partial conclusion*)

39 Основные положения моего научного труда, представленного здесь, реализуют собой попытку интерпретировать архитектонику биологических систем. Приводимые доказательства, сообразуясь с теорией эволюции Дарвина, исследуют развитие живых существ и их переходы к более сложным формам организации. Базовые явления, будь то в генетике, анатомии или социальных структурах популяций животных – их изучение привносит понимание ключевых эволюционных принципов, приводящих к сложности: *сопоставления* и *интеграции*. Эти процессы создают структуры, которые соответствуют мозаическим принципам : т.е. принципам сопоставления, с накоплением идентичных элементов; и интеграции, осуществляющей процесс целостного развития в более сложную версию, на базисе существующих исходных элементов – но которые затем становятся составными частями новой целостности. Наблюдения за структурной и функциональной сложностью живых организмов, в формах как генетических, так и анатомических структур – все это соответствует организационным особенностям мозаических структур. Произведенные наблюдения, на биологическом уровне, могут послужить существенным основанием для эпистемологической реабилитации бесполого размножения, тем самым обеспечивая возможное объяснение появления более сложных организмов в течение геологических периодов.

[35] Saniotis 2013: 334.

Глава 2. Мозаика разума и генерируемые результаты

(Chapter 2. *Mosaics of the Mind and Repercussions*)

1 У живых существ, обладающих центральной нервной системой, есть разум. Настоящее обсуждение не распространяется на возможные отношения между центральной нервной системой и разумом, но независимо от принятой философской точки зрения, будь то материализм или спиритизм, мозг, очевидно, участвует в функционировании разума. Но мы можем показать, что психические процессы также можно описывать с помощью мозаической модели. Несколько примеров будут приведены для функций, связанных с разумом; последние включают сложные виды деятельности человеческого разума, такие как философия или литература, где также может применяться мозаичная модель.

Память

(*Memory*)

2 Память не представляет собой одиночную сущность, но это мозаика различных способностей, приобретенных нашими животными предками в ходе эволюции видов[36]. К таким способностям относятся простые навыки памяти (например, привыкание к повторяющемуся стимулу; а в ситуациях, требующих выбора между двумя вариантами, тенденция выбирать менее знакомый) и импринтинг в ответ на стимул, испытанный в младенчестве. К более сложным навыкам памяти относятся те, которые наблюдаются при формировании условных рефлексов Павлова и Скиннера. Эти возможности в конечном итоге включают в себя более высокие функции, такие как пространственная память и декларативная память (запоминание правил и прошлого опыта). Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что у некоторых животных имеется только самая рудиментарная форма памяти, тогда как высшие животные, включая людей, обладают всеми формами, отчетливо присутствующими (сопоставленными), но слабо интегрированными.

3 Мозаичная модель оказывается весьма полезной при ее применении к различным типам памяти. Здесь мы сосредоточимся на том, что называется «эпизодической памятью», то есть на воспоминаниях о переживаниях из личной жизни человека, включая яркие воспоминания, которые приводят к

[36] Chapouthier 2006.

тому, что мы субъективно ощущаем, в раздумье о прошлом, наши наиболее глубокие воспоминания. Ряд авторов утверждают, что эпизодические воспоминания образуют группы предметов в виде пакетов или модулей, объединяемых вместе слабой семантической связью; что и позволяет вспоминать места, людей, действия и события, связывая их вместе. Тогда, в пределах одного вспоминаемого эпизода – становится возможным обнаружить (вспомнить) важные детали; например, я в состоянии вспомнить детали в саду моего деда : расположение разных деревьев; зеленый участок щавеля, растущего посреди клубники; и гравийные дорожки. Затем, в рамках таких конкретных деталей, можно вспомнить крошечные «микродетали» : например, несколько слив на первом дереве; овальную форму и горьковатый привкус листьев щавеля; и хруст гравия под ногами. Конструкция памяти, с ее множествами и подмножествами, может быть чётко выражена в мозаической модели.

4 Iglóia *et al.*[37], проводя исследования в области анатомии, сообщили о пространственной эпизодической памяти у крыс, описав сопоставление двух различных процессов, происходящих как в правом, так и в левом гиппокампе. Активация правого гиппокампа предшествует аллоцентрическому пространственному представлению, тогда как активация левого гиппокампа предшествует последующему эгоцентрическому представлению. Эти результаты показывают, что «вместо того, чтобы выполнять одну общую функцию, два *гиппокампа* обеспечивают комплементарные (взаимодополняющие) представления для успешного ориентирования в пространстве, [...] оба из которых, вероятно, вносят вклад в разные аспекты эпизодической памяти». Здесь мы обнаруживаем (анатомические) процессы, сопряжённые и (слабо) интегрированные. Не вдаваясь в философские отношения между мозгом и разумом, в то же время становится ясным, что мозговые процессы могут послужить доказательством сопоставленности определенных психических процессов.

Сознание

(*Consciousness*)

5 Специалисты по сознанию утверждают, что человеческое сознание, которое хотя и воспринимается психологически как единое целое – на самом деле представляет собой мозаику нескольких различных состояний[38]. У нормальных испытуемых, искаженные образы сновидений предлагают иную

[37] 32. Iglóia et al. 2010.
[38] 33. Delacour 2001.

картину сознания. У пациентов с «расщепленным мозгом» (упомянутые выше), когда хирургически рассечено *мозолистое тело*, магистраль для нормальной связи между левым и правым полушариями головного мозга – у них становится возможным одновременное появление двух различных состояний сознания (двух центров принятия решений); которые иногда даже конкурируют между собой.

Язык и Рисование

(*Language and Drawing*)

6 Мы провели обширное исследование в сотрудничестве со Стефаном Робером[39], сравнив семантическую организацию языка с социальной организацией живых существ, и обнаружили, что язык тоже имеет мозаическую структуру. Линейность языка означает, что семантические единицы («слова») сопоставлены последовательно и хронологически, и таким образом составляется целостное предложение, передающее смысл. Параллель с живыми организмами основана на аргументации, что и в языковых высказываниях, и в живом организме – на предварительной стадии задействованные единицы просто сопоставляются. Эта гипотеза была развита Талми Гивоном[40], который проводил различие между грамматической и дограмматической коммуникацией. Сравнение функционирования живых организмов и языковых построений показывает поразительное сходство в различных процессах.

7 Жан-Мари Хомбер и Жерар Ленклюд[41] в своей книге о том, как язык развивался у людей, процитировали нашу работу и приняли её идею, отметив, что «[…] язык выражает, как в своей организации, так и в своей эволюции, особенности мозаического структурирования, [но] в отличие от отдельных плиток (*tesserae*), которые пространственно размещены в мозаике : лингвистические элементы расположены во времени из-за ограничений, присущих линейной форме, управляющей построением как устного, так и письменного выражения». Как отмечают авторы, «другими словами, говорящий создает мозаику, делая это путём сопоставления/интеграции дискретных составляющих».

8 Работая в другой области, лингвист Уильям С. Й. Ванг (Университет Гонконга и Калифорнийский университет в Беркли) опубликовал статью, в

[39] Robert 2013.
[40] Givón 1998.
[41] Hombert & Lenclud 2014: 257.

которой он явно использует аналогию с мозаикой, и где говорится о «языковой мозаике и ее биологических основах[42]». Анализ Ванга был сосредоточен на структурных формах развития языка, описывая их как «многоуровневую мозаику» биологических и культурных влияний; и которые взаимодействуют в зависимости от возраста человека, но не в качестве семантической структуры взрослого языка, как описано в предыдущей статье; однако его точка зрения является явно комплементарной и соответствующей аргументации, которую мы представили со стороны Стефана Робера.

9 Аналогичные подходы можно использовать применительно к рисованию, в частности, когда изучаются дети и развитие ума[43]; как это отмечается у Балди, проводившего наблюдения (через личное общение), за двумя основными визуальными обозначениями, кругом и линией. Он выяснил, что когда круг и ряд линий соседствуют в определенном порядке – тогда могут быть созданы обозначения более высокого порядка сложности, например, лучистая форма. Теперь, в зависимости от контекста, изображенная форма может интерпретироваться как солнце или как часть человеческого тела; например, голова с волосами, глаз с ресницами; или пухлая рука с пальцами. В детстве графические обозначения начинаются с простых геометрических форм (кругов, линий, квадратов), но далее обнаруживается тенденция их превращения в более конкретные формы : так, глаз, нарисованный в виде круга, приобретает миндалевидную форму, и становится более похож на настоящий глаз. На протяжении всего процесса – формы более высокого порядка сложности становятся менее многозначными.

Музыка
(*Music*)

10 Маршалл Хейзер (Консерватория музыки Квинсленда, Университет Гриффита, Австралия) провел углубленный анализ музыкального произведения Брайана Уилсона по материалам прерванного альбома «Beach Boys' *SMiLE*»[44]. По словам Хейзера, «один из самых хорошо задокументированных проектов звукозаписи в истории рок-музыки – оказался одним из тех, которые так и не были завершены. *SMiLE* должен был стать следующим альбомом, после того как The Beach Boys выпустили свой первый миллионный сингл, под названием *Good Vibrations* (1966)». Проект

[42] Wang 2007.
[43] Baldy 2011.
[44] Heiser 2012.

был отменен после десяти месяцев сессий и примерно пятидесяти часов записи на магнитофон, но в 2004 году была выпущена трехчастная симфоническая версия, с названием *Брайан Уилсон презентует SMiLE*. Хейзер проанализировал записи и пришел к выводу, что в работе явно прослеживается «мозаическая структура»; и где «возникшие формы демонстрируют характеристики, которые не являются свойственными их частям». Хейзер явным образом соотносится с нашей мозаической моделью – её процессами сопоставления и интеграции; в своем описании он называет данное произведение «музыкальной мозаикой Брайана Уилсона».

Технические объекты

(*Technical objects*)

11 Является неудивительным, поскольку мозаическая модель может использоваться для описания разума как животных, так и человека : что она также может приносить пользу для описания систем, основанных на функционировании человеческого разума, то есть технических объектов. Специалист по робототехнике Фредерик Каплан[45] заявлял, что «техническая эволюция также происходит путем сопоставления и интеграции». Каждая новая установка вначале создается путем объединения элементарных технических объектов, и подобная система является недостаточно интегрированной. Но далее происходит развитие технического конструирования, когда реализуется тенденция к изменению и перестановке составляющих элементов, всего – на пути к созданию «согласованного и единого целого» (p. 18). В техническом развитии, по прошествии определенного времени, объект (например, принтер, самолет, автомобиль или компьютер) становится более интегрированным, чем это было при первом проектировании. Аналогичный анализ, дополнительно, произвел специалист по робототехнике Пьер-Ив Аудейер[46]. Говоря о роботах, он отмечал, что «в начале 2000-х… был достигнут новый технический шаг, позволивший выйти на новый уровень организации машин в системы; этот новый шаг – сопоставление и интеграция, в больших масштабах, этих динамических поведенческих объектов». Одним из примеров являются популяции роботов, способных взаимодействовать и даже развивать между собой культурные и языковые соглашения.

[45] Chapouthier & Kaplan 2011.
[46] Oudeyer 2015.

Городское планирование
(*Urban planning*)

12 По словам архитектора Дениса Лэминга, в главе о малых городах (*La ville*)[47], «Города […] являются маркерами цивилизации: они рождаются, они растут, они усложняются и, наконец, умирают… Эта онтогенетическая эволюция, за которой следует энтропийная эволюция (см. главу 4 «Природа и культура против энтропии»), следует процессу, который предлагает много общих точек со Вселенной, с живыми существами и с искусственным интеллектом, согласно мозаической модели, разработанной Жоржем Шапутье».

Математика и теория информации
(*Mathematics and information theory*)

13 Сербский философ Милан Ташич[48] предположил, что модель мозаики может быть использована в математических исследованиях, но на сегодняшний день полномасштабного математического выражения этой модели не разработано. Но здесь возможно сослаться на более конкретное математическое исследование. Демонжо и его коллеги[49], работающие в области нейронных сетей и памяти, использовали математический подход для анализа мнемонического ответа (возбуждения), вызываемого действием через «популяции связанных нейронных осцилляторов, способных динамически хранить информацию в форме периодического аттрактора большой величины[50]». Эти связанные нейронные осцилляторы, вызывающие явления биоэлектрической синхронизации/десинхронизации, как описано авторами, могут рассматриваться как сопоставление двух параллельных структур одного уровня сложности, что в конечном итоге приводит к мнемонической активации; и что последнюю можно описать как интеграцию основных явлений. Было бы интересно продолжить математическую работу по исследованию мозаической модели.

14 В области теории информации Уголев и Ивашкин[51] предложили теорию элементарных функциональных блоков, в которой «сложные функции могут быть достигнуты за счет рекомбинации и транспозиции большого, хотя и ограниченного набора молекулярных машин (блоков), реализующих

[47] Laming 2015: 59.
[48] Tasic 2013.
[49] Tonnelier et al. 1999; Ben Amor et al. 2010.
[50] Ben Amor et al. 2010.
[51] Ugolev & Ivashkin 1992.

элементарные биологические действия (функции)». Теорию Уголева и Ивашкина можно интерпретировать как расширение модели сопоставления/интеграции, применяемой к обработке информации.

Социальные структуры
(*Social structures*)

15 В предыдущей главе мы отмечали, что популяции животных следуют тем же правилам сложности, что и организмы, формирующие клеточные популяции. Мы также сообщали, что организация человеческих сообществ заключает в себе аналогичную (мозаическую) архитектонику. Что касается вопроса о развитии человеческого разума, рассматриваемого в данной главе : некоторые социологические примеры могут быть приведены, в поддержку аналогии между сообществами животных и людей (см. Главу 1); и использованы в качестве доказательств того, что человеческий разум представляет собой мозаическое образование, даже в отношении к общественной деятельности.

16 В ряде исследований, произведенных в области антропологии и социологии, изучались характерные особенности мозаики. Гуджа[52] разработала концепцию информационной антропологии, в которой «человек как система/интерфейс может считаться фундаментальным компонентом её/его человеческого общества, а также системы природы/космоса, точно так же, как атом водорода является элементарной составляющей материи в материальной форме». Сорокин[53] призывал к «новой социологии», способной согласовывать взаимоисключающие или противоречащие друг другу теории. Аргументация Сорокина состоит в том, что «обоснованные и состоятельные части-концепции могут быть объединены и включены в более многомерную и более адекватную интегральную теорию… (грядущую) интегральную социологию», тем самым осуществляя иной взгляд на отношения, которые могут существовать между составляющими частями и целым.

17 Пример человеческой социальной мозаики может быть обнаружен в играх и состязаниях : где люди проявляют как юношеское, так и игровое поведение; и что сообщается в приводимых исследованиях[54]. Мы процитируем книгу по регби, написанную (на французском языке) Кристофом Шеффером: *Le Rugby*

[52] Guja 2008.
[53] Sorokin 1965.
[54] Chapouthier 2009b; Morris 1967; Tinland 1977; Chapouthier & Policar 2015.

exploique à mon fils ou l'art de rester lié [Объяснение игры в регби для моего сына или искусство оставаться на связи[55]]. Хотя в книге явно и не упоминается мозаическая модель, но её основная идея может быть представлена с точки зрения мозаических структур. Шеффер отмечает, что матч по регби требует гармоничной интеграции всех игроков, и сравнивает команду с частями дома, причем дом выступает размером с мир[56], а его составные элементы пространственно сопоставлены и функционально интегрированы, от основных позиций (для мощных нападающих) до просветов на флангах, и проникающих сквозь них быстрых вингеров. Каждый член команды должен внести заметный вклад и осуществить то, что от него требуется[57]. В отличие от уровня отдельных мозаичных кубиков (тессер – *tesserae*), которые и составляют в целом мозаику : разница состоит в той сущности, что производит единство в разнообразии; и делает командную работу столь продуктивной, будь то в обществе или в команде по регби[58]. «Разница между людьми является созидательной для жизни и радости»[59]. Командная работа – это то, что прославляется; и что бы ни происходило, через связывающее их взаимодействие люди остаются вместе[60]. Мы выбрали пример регби, но многие другие виды спорта и состязания, в которые играют люди, могут служить примерами мозаической организации в социальном контексте.

18 На более глубоком (философском) уровне мы можем обратиться к тезисам японского философа Наоши Ямаваки[61], кто стремится к созданию транснациональной общественной этики. На первый взгляд может показаться, что это существенно отличается от биологического подхода автора. Ямаваки утверждает, что его этика не может определяться ни локальными, ни глобальными соображениями; поэтому он ввел термин «глокальный» – для описания «корреляции между глобальным характером проблем и конкретной областью проживания каждого человека, являющейся предопределенной в культурном и историческом отношении» (стр. 198); и отмечая, что «глобальные и местные перспективы взаимозависимы» (стр. 198). Диалектика целого и его частей, рассматриваемая в контексте человеческой цивилизации, может служить прекрасным примером интеграции между различными уровнями сложности, как это здесь

[55] Schaeffer 2012.
[56] Schaeffer 2012: 61.
[57] Schaeffer 2012: 40.
[58] Schaeffer 2012: 41.
[59] Schaeffer 2012: 108.
[60] Schaeffer 2012: 109.
[61] Yamawaki 2009: 198.

предлагается для живых существ. В то же время этот подход согласуется с идеей, что законы (биологического) микромира также могут играть полезную роль в (умеренно) макроскопическом социальном поле.

Диалектика
(*Dialectics*)

19 Диалектика целого и частей ведет к исходной концепции диалектики, восходящей к древнегреческим философам; а в развитой современной форме представленной Гегелем, применившем ее к разуму; но также Энгельсом и Марксом, распространивших диалектику на сферу материальных событий (диалектический материализм). Концепция диалектики основана на череде противоречий между двумя противоположными процессами (тезис/антитезис) : существенно, что тезис и антитезис пребывают на одном и том же логическом (Гегель) или материальном уровне (Энгельс); или сопоставляются в мозаической модели. Далее противоречие разрешается или преодолевается (синтез); другими словами, происходит интеграция двух противоположных процессов, причем эти процессы являются частями, в то время как синтезис становится целостной сущностью в мозаической модели.

20 Основная философская концепция диалектики будет продолжена (см. Главу 4), поскольку она не только соответствует мозаической модели, но также и привносит в модель новое философское измерение.

Этические установки
(*Ethical stances*)

21 Еще одна область философии, где мозаическая модель может оказаться полезной – это этика.

22 Французский философ Ванесса Нурок[62] утверждает, что этику можно рассматривать как конструкцию из трех сопряженных процессов : агентивной эмпатии (ставить себя на место другого существа); эмоциональной эмпатии (имитировать чувства другого существа) и ситуативной эмпатии (понимания когнитивных способностей и поведения другого существа, также известная как Теория Разума). Интеграция первых двух процессов может дать базовую концепцию этики, в то время как полная интеграция всех трех процессов может произвести полномасштабную

[62] Nurock 2011.

человеческую этику. Анализируя определенные расстройства у людей, можно заметить отсутствие некоторых из этих процессов : так, аутизм может включать дефицит ситуативной эмпатии; в то время как определенные психопатические расстройства могут включать дефицит агентивной и эмоциональной эмпатии. При использовании мозаической модели могут быть добавлены дополнительные (под)уровни. Например[63], первый агентивный уровень может быть начальным результатом сопоставления двух или более вовлекаемых компонентов : как ощущение правильного действия (ставить себя на место другого человека и учитывать его благополучие) плюс чувство справедливости (ставить себя на место другого человека с учетом сотрудничества и/или взаимных действий). Заглянув за пределы когнитивной архитектоники морали, чтобы увидеть ее практическое применение, Корин Пеллюшон[64] попыталась объединить три отдельных и сопоставленных моральных позиции : человеческую этику, этику защиты животных и этику окружающей среды – тем самым выдвигая «этику уязвимости»; последняя означает, что люди несут четкую моральную ответственность перед всеми другими существами, включая нечеловеческие виды и экосистемы. Все это представляет собой мозаическую интеграцию обычно сопоставляемых (но различаемых) моральных обязанностей.

Литературные подходы

(*Literary approaches*)

23 Литературные подходы тоже могут быть проанализированы в значениях мозаического подхода, и будет приведен ряд примеров[65].

24 «Le Rayon du bas» (Нижняя полка)[66] – это современный французский роман четырех писательниц. История повествует о четырех главных героях, чьи жизни и отношения описываются в течение четырех сезонов в воображаемом городке Бельвэ (имеется в виду настоящий французский город Бове). Центральный сюжет – это «книга», как следует из названия, которая представляет собой нижнюю полку книжного шкафа. В романе явно упоминаются четыре книги (цитируются со ссылками), но указывается, какой персонаж связан с какой книгой. Tesserae (тессеры – отдельные кубики в мозаике) могут быть идентифицированы в развитии сюжета, поскольку, как и в случае со многими современными романами, сюжет развивается как

[63] Nurock 2012.
[64] Pelluchon 2011.
[65] All examples from Chapouthier 2013.
[66] Leguay-Tolleron et al. 2013.

головоломка, когда читателю приходится постепенно интегрировать соответствующую информацию.

25 Что касается поэзии, современные стихи часто объединяют различные образы в семантическую мозаическую структуру, но усиливаются различными способами в написании текста. Яркие примеры можно найти в японской поэзии.

26 Традиционное хайку – это последовательность из трех частей (стихотворных строк) по пять, семь и пять слогов. В качестве примера я выбрал хайку французского поэта Жана Моно[67]:

L'absente de tout bouquet la voilà me dit en se montrant l'aube	(Отсутствует одна из всех вот он букет цветов говоря, что наступает рассвет).

27 В конце первой строки читатель предполагает, что это стихотворение о человеке (по-французски женский род предполагает, что это женщина); в конце второй строки речь идет о цветке (также женского рода), но только в последней строке можно понять полное значение, то есть целое : вызываемый образ – это наступающий рассвет; образ, выраженный поэтическими отсылками к женщине или женской сущности, например цветку. Наконец, все хайку можно понять как гармонично интегрированную мозаику различных смысловых частей трех его частей (стихотворных строк).

28 Японская ренга (или современная версия, известная как рэнку) также может содержать примеры мозаических структур. В этом жанре двое или более авторов используют написаниес чередующимися триплетами (хайку) и двустишиями (дистишами), причем один автор отвечает на предыдущую строфу. Стихотворение вскоре превращается в поразительную серию разных мозаических изображений[68].

29 Еще одна классическая японская форма – хайбун, чередование коротких отрывков из прозы и хайку, обычно написанное одним поэтом. По инициативе французского поэта Даниэля Дютей (Association Francophone de Haibun) был создан «сочленённый хайбун» – написанный по тем же принципам, что и ренга[69] : когда несколько авторов отвечали друг другу на

[67] Antonini 2003.
[68] Sato 1983; Shirane 2012.
[69] Antonini et al. 2013. Text written in Folkestone (GB) in 2013 by a group of British and French poets including: Jean Antonini, Danyel Borner, David Cobb, Paul de Maricourt, Danièle Duteil, Georges Friedenkraft, Hanne Hansen, Meriem Fresson, Lynne Rees & Claire Wright.

вопрос, где начинается море, чередуя отрывки из прозы и классические хайку в оригинальной мозаической конструкции.

30 Еще одно оригинальное поэтическое начинание появилось во французском журнале *Jointure*[70], которое представило «совмещенную поэму». Идея заключалась в том, чтобы собрать короткие стихи многих разных авторов и организовать их в четыре раздела, озаглавленные (с юмором, по-французски – Thesis, Antithesis, Parenthesis and Synthesis) : Тезис, Антитезис, Вставной эпизод (в круглых скобках) и Синтезис. Таким образом, работа представляла собой мозаику, составленную из частей-тессер – оригинальных коротких стихов.

31 Последний пример – Хеди Бурауи, франкоговорящий автор тунисского происхождения, ныне проживающий в Канаде. Он написал произведение, которое назвал «нарратоем[71]», то есть сочетанием повествовательной прозы и стихотворения. Это история о лаосской девушке, которая мигрирует на запад и заводит дружбу с тунисцем, живущим в Канаде. Повествование (*narratoem*) представляет собой увлекательную мозаическую комбинацию различных литературных форм, отображающую смешение культур (Азии, Европы, Америки и Африки) в том виде, как это было изведано на опыте главного героя. Работы Хеди Бурауи демонстрируют гармоничное сочетание мозаики из реального мира и мозаики из царства творческого воображения.

32 Это лишь несколько примеров из литературных произведений, анализируемых как мозаические структуры – выполненных на разные темы и в разных стилях; и которые объединяют (интегрируют) свои тессеры (*tesserae*) в мозаику, подводя читателей к новым увлекательным открытиям и ощущениям.

Связь между разумом и материей
(*Relationships between Mind and Matter*)

33 Выявление процессов в структуре живых организмов и в структуре разума может привести к дальнейшим философским размышлениям. Многие философы исследовали отношения между разумом и материей. Ганс Йонас[72] усматривает, что элементы разума присутствуют уже в крошечном количестве материи. Французский философ Раймон Рюйер[73] утверждает, что концепция объективной информации неполна : и что сознательное «я»

[70] Friedenkraft 1993.
[71] Bouraoui 2012.
[72] Jonas 2001.
[73] Ruyer 1968.

необходимо для того, чтобы наделить любую порцию информации её полным значением. Следуя этой идее, Руйер избегал вводящей в заблуждение догмы в современной биологической литературе, которая отождествляет информацию с негэнтропией : поскольку сознательное «я» необходимо для обработки информации, то концепция информации не может быть сведена к простому физическому измерению, такому как негэнтропия.

34 Совсем недавно Хисаки Хаши[74] разработала аналогичные идеи и связала их с философскими доказательствами Аристотеля. Она утверждает, что ничего не происходит из «просто функционального набора информации[75]», но что требуется «последующий акт самосознания, ориентированный на понимание этого бита информации[76]». Она усматривает важную взаимосвязь между информацией и сознанием, и что это укоренено в устремленности Аристотеля «к когнитивному и аналитическому образу мышления в реальном мире[77]». Эти философы привносят метафизическое измерение в прямые аналогии, которые я представил в виде мозаических структур, с параллелями между организмами и мыслительными процессами, между телом и разумом. Не вдаваясь здесь в дилемму разума и тела, мы можем сказать, что эти соображения придают некоторую силу вероятным аналогиям между обоими областями знания – тела и разума; особенно в отношении способов построения сложности (сложноструктурности).

Частичное заключение

(*Partial conclusion*)

35 Настоящая глава демонстрирует естественный порядок, определяющий возникновение сложности у живых существ в соответствии с принципами сопоставления и интеграции; и приводящего к мозаическим структурам; и что выявленные нормы могут применяться и к другим областям исследования: памяти, сознания, языка, рисования, музыки, технических объектов, городского планирования, математики, социальных структур, диалектики, этических установок и литературных подходов. Это свидетельствует о том, что мозаическая модель может иметь широкий спектр применения, помимо ее первоначального источника, выявленного из анатомии живых существ.

[74] Hashi 2011: 105–115.
[75] Hashi 2011: 114.
[76] Hashi 2011: 108.
[77] Hashi 2011: 111.

Глава 3. От природы к «культуре»

(Chapter 3. *From Nature to "Culture"*)

1 В первых двух главах мы представили доказательства общих принципов, связанных со сложностью, в виде мозаики; и что наблюдается в самых разных областях. Интересно отметить, что две отличительные черты, которыми гордится человечество, то есть мозг и чрезвычайно сложное мышление : они выстроены на тех же основаниях, что и весь остальной живой мир – сопоставлении и интеграции.

2 В данной главе я проведу аналитическое сравнение, применительно к природе и культуре : соотнося мозг с природой, а разум – с культурой. Англоговорящие специалисты часто делают различие между природой и воспитанием, но я предпочитаю использовать континентальное слово «культура» – как для людей, так и для животных. Обсуждение в предыдущей главе включало такие явления ума, как язык, музыку, рисование, философию и литературу; и представляющие собой то, что я считаю культурным подходом. В настоящей главе культура рассматривается не только как процесс человеческой жизнедеятельности, но здесь также включаются культурные черты, наблюдаемые в мире животных. Вместе с тем, чтобы отличать сложные человеческие навыки от часто простых культурных черт у животных – вводится термин «протокультура», который иногда будет использоваться для обозначения определенных культурных явлений, проявляемых животными. Я также буду утверждать, что, вопреки некоторым традиционным предположениям, противопоставляющим природу культуре, культура на самом деле является логическим продолжением естественных процессов. Мой довод будет подкреплен доказательствами, раскрывающими, что и природа, и культура имеют одни и те же основные процессы, и что они являются мозаическими и триединими процессами.

Культура, в отличие от природы

(*Culture as opposed to nature*)

3 Обладая поразительной активностью своего мозга, люди создали совершенные формы культуры. Культуру можно определить как совокупность поведенческих черт, которые не могут быть переданы через чисто генетические процессы, но также включают передачу информации посредством процессов имитации или обучения между людьми.

Человеческие культуры включают в себя технические навыки и язык. Для развития человеческих обществ, в настоящем контексте – особенно важной является их особенность, что люди могут сохранять (записывать) свои знания и, тем самым – увеличивать объем знаний своего поколения, по отношению к предшествующим поколениям; таким образом, естественно, что человеческие знания, накапливаются и со временем растут в геометрической прогрессии. Напротив, хотя некоторые животные и могут обучать свое потомство определенным культурным явлениям – но это не может быть сравнимо с передачей и огромным увеличением знаний от поколения к поколению в развитии человечества. Это увеличение происходит во временном контексте истории и характерно для человеческого вида. Наши доисторические предки *sapiens sapiens*, возможно, обладали такой же исключительной мозговой активностью, как и современные люди, но не разработали компьютеры или сложные хирургические операции. Как и одичавшие дети, воспитанные животными, т.е. вне системы современной цивилизации : они оказываются не в состоянии освоить такие черты современной человеческой культуры, как язык или сложные технические навыки.

4 С доисторических времен люди использовали свои культурные способности как часть дарвиновской «борьбы за жизнь», чтобы защитить себя от окружающей среды, то есть противостоять природе. Многие авторы разработали аргументы, основанные на противопоставлении человеческой культуры природе. В доисторические времена камни создавали для резки растений и убийства животных, которые являются частью природы. Современные сельскохозяйственные орудия и охотничье оружие можно рассматривать как продолжение этих камней. Возникла идея о том, что ключевые характеристики человеческого общества являются культурными и противопоставляются растениям и животным, противостоят всем другим живым видам – природе – и благодаря эволюции человеческий вид должен бороться за выживание. Таким образом, культура была прерогативой человека и противоположна окружающей среде. Поскольку у людей также были очевидные животные черты (дыхание, еда и размножение), эти черты были связаны с природой и считались животными или животными, в отличие от чисто человеческого статуса культуры. То, что у людей было общего с животными (природная сторона), диаметрально противоположно тому, что было характерно для людей (их культурное наследие). Люди были героями

культуры, сражавшимися и покоряющими дикую природу, не только в животных вокруг них, но и в своей собственной животной природе.

5 Экологические и этические последствия этой антиприродной культуры были подчеркнуты как политическими экологами (уделяющими особое внимание постепенному разрушению Земли и ее естественных биотопов, включая океаны), так и защитниками прав животных (выступающими против пагубного поведения людей и причинения страданий нашим кузенам-животным). В западном мире преобладает антиприродная позиция : где используются идеи, развитые Декартом и его школой; как например сформированные несчастным Мальбраншом, утверждавшим что только люди имеют душу, а животные – это просто машины. Избранное положение человека далее легко привело от пренебрежения к животным к полному и жестокому господству людей над природной средой, что и было принято за основу западной цивилизацией в прошлом веке, соответственно приводя к загрязнению и повреждению земли.

Культура как часть природы

(*Culture as part of nature*)

6 Более внимательное изучение покажет, однако, что культура не обязательно противопоставляется природе, и не обязательно ведет к столь катастрофической анти-экологической позиции. Культура может также возникать из природы, и во многих областях культура является продолжением или усилением деятельности в природе. Это можно наблюдать как в человеческих культурах, так и в более поздних наблюдениях за животными культурами.

7 Давайте начнем с людей. Видно, что многие технические навыки, разработанные людьми – эти навыки на самом деле являются продолжением способностей, уже присутствующих в физических органах. Сельскохозяйственные орудия труда (косы, серпы и топоры) или оружие, такое как дубинки и копья – все это являются расширением естественных возможностей, т.е. что может быть сделано, хотя и менее успешно, руками и ногами. С развитием письменности и живописи, человек смог расширить память за пределы существовавших естественных пределов. Теперь используются компьютеры, которые моделируют и расширяют работу человеческого мозга; тогда как громкоговорители раздвигают границы в мощности человеческого голоса.

8 В природе мы рождаемся как «голые обезьяны», если процитировать название знаменитой книги Десмонда Морриса[78]. Рожденное человеческое тело выглядит похожим на плод обезьяны, но с большей головой, большими глазами и большей частью голым телом (за исключением некоторых волос на голове, редких волос на теле и усов у мужчин). Природа наделила нас статусом голой обезьяны, но что являлось недостаточным для человеческого разума. Люди изобрели и создали инструменты, в том числе лезвия для ножей и бритвенных станков, чтобы раздвинуть границы (и улучшить свойства), первично произведенные природой; например, чтобы стричь волосы, брить виски и даже волосы на теле. Такое культурное поведение явно направлено на расширение наших природных качеств.

Животные (прото)культуры

(*Animal (proto)cultures*)

9 Некоторые культурные черты наблюдались у животных[79]; последнее означает, что общие представления о культуре и культурных чертах не могут рассматриваться исключительно как человеческие, но они уходят своими корнями в животное царство. Поскольку такие животные культуры далеки от сложности человеческих культур (о чем говорилось выше), я решил использовать термин «протокультуры»[80], хотя некоторые специалисты не соглашаются с этим термином[81]. Философ Гилберт Симондон[82] считает, что, несмотря на существование культур животных, они не могут развиваться так же сильно, как человеческие культуры, поскольку в них не происходит слияния с технической мыслью. Поэтому позиция Симондона соответствует моему представлению о культурах животных как о протокультурах.

10 Первое сообщение о животной (прото)культуре датируется 1952 годом; оно происходит из Японии, от Киндзи Иманиси. На острове Косима ученые кормили стаю макак (обезьян), давая им сладкий картофель на пляже. Этот картофель был весь покрыт песком, поэтому молодой самке пришла в голову идея помыть его, чтобы не употреблять песок вместе с картофелем. С годами

[78] Morris 1967.
[79] Chapouthier 2009b.
[80] Chapouthier 2009b.
[81] Lestel 2001.
[82] Simondon 2008.

эта модель поведения постепенно была перенята всеми членами стаи, а затем и перешла к (была передана) следующему поколению[83].

11 С момента этого первоначального открытия у животных, далее был изучен целый ряд культурных особенностей животных, в основном млекопитающих и птиц[84]. Выяснилось, что животные могут использовать инструменты, когнитивные правила, общение и язык, а также демонстрировать формы морального поведения и эстетического выбора.

12 Существует много примеров использования инструментов животными : дрозды используют «наковальни», чтобы разбивать раковины улиток; у дятлов есть наковальни, чтобы раскалывать орехи; зяблики на Галапагосских островах используют шипы кактусов, чтобы вылавливать насекомых из отверстий в телах кактусов; одна австралийская птица красит свою грудь с травой, чтобы привлечь самок. Шимпанзе используют веточки для извлечения термитов из термитника : когда термит кусает веточку и прикрепляется к ней, шимпанзе притягивает веточку, чтобы съесть насекомое. Шимпанзе также могут раскалывать орехи на каменных наковальнях, используя особую технику; наблюдения за популяцией шимпанзе показали, что эта техника передается от родителей к потомству. Шимпанзе даже изобретают «метатулы» (инструменты, используемые для изготовления другого инструмента) : например, когда обнаруживается, что камень, используемый в качестве наковальни, является неустойчивым – то шимпанзе может приступить к поиску других камней, чтобы вклинить их (под) и укрепить первый камень. Даже крокодилы, как было показано, оказываются способными разместить веточки на своей морде – чтобы поймать птиц, ищущих прутики для своего гнезда. Строительство гнезд является хорошим примером для многих животных, в частности птиц и млекопитающих; как и примеры у социальных насекомых, например, в действиях муравьев, в случае, когда листья зарастают грибковой плесенью – все они используют орудия труда.

13 О практическом использовании *когнитивных правил* имеются сообщения в отношении многих видов, от позвоночных до моллюсков, как у семейства осьминогов. Крыс приучали пользоваться простым правилом, например, «Я должен сопоставить коробку, где я могу найти воду, с похожей коробкой,

[83] Imanishi 2002.
[84] Lestel 2001.

которую видел только что»[85]. Дельфины способны изучать движения, следуя инструкциям людей. Многие животные могут уловить понятие чисел и насчитать до шести или семи. По имеющимся сведениям, голуби понимают идею леса или источника воды. Чтобы получить еду, им предлагалось выбирать ключ только в случае, если на слайде был представлен, например, участок воды, будь то море, бассейн или река. Если же они выбирали клавишу для слайда без какого-либо обозначения воды, то для этого слайда – они не получали никакой еды. Выяснилось, что голуби очень хорошо обучаются тому, чтобы выбирать только правильный слайд.

14 Сойка может сопоставлять геометрические формы в логической последовательности, как в IQ-тестах. Большой пятнистый дятел способен предвидеть эффекты действия закона всемирного тяготения, зная, когда объект вот-вот упадет. Американская ученая Ирен Пепперберг сообщала о поразительном поведении попугаев – выяснив, что они могут сортировать предметы по цвету и/или форме, в зависимости от того, аналогичны или различны они между собой. Позвольте привести в завершение и социальное правило : запрет на инцестуальное (кровосмесительное) поведение является характерным не только для людей, но, по крайней мере, и для всех приматов.

15 *Коммуникация* между животными может быть чрезвычайно сложной, включающей множество различных типов коммуникации: обонятельной, электрической (в водной среде), акустической, визуальной и тактильной. Хорошо известными являются примеры акустической коммуникации среди птиц и китов. Как явствует из научных сообщений, некоторые птицы в состоянии научить свое потомство определенному способу пения, создавая песенные «диалекты» и рождая культурные особенности. Этологи отличают язык от общения. Коммуникация передает информацию, даже в самых сложных птичьих песнях, но которая всегда относится к настоящему (текущему моменту) и к непосредственной окружающей обстановке, где и осуществляется животное общение, например, пение птиц. В словесном выражении, это может означать : «Это моя территория», или «Я голоден», или «Я хочу спариться», или «Осторожно! Опасность!». Предупреждающие (опасности) сигналы иногда могут быть поняты животными другого вида : так, птица может издать сигнал предупреждения, заметив хищных птиц; и тогда весь лес может внезапно смолкнуть – из чего можно заключить, что другие птицы и виды восприняли сообщение. Но во всем этом нет

[85] Alexinsky & Chapouthier 1978.

информации, относящейся к чему-либо, чего больше нет в ближайшем окружении; так, нет никакой информации, относящейся к прошлой ситуации. С другой стороны, в понимании этологов – *язык* может передавать отсылки к прошлому; к событиям, которые больше не происходят в среде общения животных.

16 Сообщалось, что пчелы обладают очень простым *языком*. Так, пчела, нашедшая еду, возвращается в улей и, с помощью характерного танца – в состоянии сообщить другим пчелам направление и расстояние до источника пищи. Это являет собой примитивный язык, который состоит из нескольких «слов», и который не содержит грамматики. Люди могут обучать шимпанзе и горилл более сложным языкам, но, поскольку у обезьян отсутствуют разговорные навыки, необходимые для человеческой речи : то используемые здесь языки представляют собой либо язык жестов (как это используется для общения глухонемых), либо это произвольные графические изображения на экране компьютера; например, черный квадрат для яблока и красный треугольник для банана. В таких случаях обезьяны могут овладеть несколькими сотнями слов и простыми правилами грамматики, и иногда способны обучить ими свое потомство. Но не было обнаружено никаких доказательств использования обезьянами сходных языков в дикой природе; подобное простое языковое общение приобретается ими только через контакт с людьми. Также может быть отмеченным, что человеческие дети не усваивают язык спонтанно (самопроизвольно, стихийно), но им требуется находиться в контакте с людьми. Дети, воспитанные животными, не могут быть обучены разговорной речи.

17 Интересные исследования на собаках раскрывают, что, хотя последние, очевидно, и не могут говорить : но они могут до некоторой степени понимать человеческий язык, а некоторые способны различать названия более сотни различных объектов. Собак учили различать разные предметы, как например кость и игрушку, и обучали действовать в соответствии с различными словесными приказами, такими как: «Возьми кость» и «Сядь рядом с костью» или «Возьми игрушку» и «Сядь рядом с игрушкой», показывая, что собака различает объект (существительное) и действие (глагол).

Прото-мораль и прото-эстетика

(*Proto-morals and proto-aesthetics*)

18 Все животные живут в обществах или семьях, и где семья является основной формой социальной организации; и здесь существует необходимость следовать социальным правилам, запрещающим определенные действия, способные вызвать нарушение гармоничного функционирования группы. Члены данной группы не могут биться друг с другом, если их схватка подвергает группу опасности со стороны хищников; потомство должно подчиняться своим родителям. Такие социальные правила описаны здесь с помощью термина «*прото-мораль*».

19 Прото-мораль представляет собой самые общие нормы правильного поведения в группе (обществе), которые содержатся также и в человеческих сообществах. Будут приведены два примера. Все животные, занятые выращиванием своего потомства – нуждаются в защите своих детенышей. Это весьма общее дарвиновское правило, и его можно увидеть, например, на людях, кто отказывается смиряться с пытками, но они же считают, что является более предосудительным пытать ребенка, чем пытать взрослого. Менее общее правило – это недопущение инцеста, которому следуют все приматы. Кошки и мыши спариваются непосредственно с членами своей группы, но обезьяны избегают инцеста. Человеческая мораль, отвергающая инцест, уходит корнями к нашей идентичности с приматами, как кузенами-обезьянами.

20 Франс де Ваал изучал популяции шимпанзе[86] в неволе и описал примеры прото-морали. Он наблюдал модели поведения, демонстрирующие сочувствие, привязанность, заботу о молодежи, помощь инвалидам, наказание, переговоры, сотрудничество и примирение – все это поведенческие явления, которые мы могли бы называть моралью. «Прощение, – замечает де Ваал, – это не… таинственная и возвышенная идея, которой мы обязаны нескольким тысячелетиям иудео-христианства. Сам факт того, что обезьяны, человекообразные обезьяны и люди демонстрируют примирительное поведение, означает, что прощение в земной общественной жизни, наверное, существует более тридцати миллионов лет; и что оно представляет собой более ранний феномен, чем разъединение, которое состоялось в эволюции приматов».

[86] De Waal 1989; De Waal 2006.

21 *Эстетические предпочтения*[87] обычно основаны на физических характеристиках сексуального партнера. Если партнер красный и желтый, животное будет предпочитать красный и желтый. В человеческом обществе определенные эстетические предпочтения можно было бы назвать сексуальными, если оценивать их по количеству обнаженных тел на картинах и скульптурах.

22 Большинство животных предпочитают яркие основные цвета, симметричные линии и изгибы, а также мелодию или ритм во время пения (например, пение птиц и китов). Кинестетическое сходство можно наблюдать в танцах людей и птиц. Рисунки шимпанзе похожи на рисунки трехлетнего ребенка : в центре страницы, с яркими цветами; и непрерывными, а не прерывистыми линиями. Это говорит о том, что похожие (как у людей) эстетические предпочтения можно найти и в животном мире.

Философское выражение отношений между природой и культурой

(*A philosophical expression of the relationship between nature and culture*)

23 Здесь, одним из наиболее интересных философских подходов выступает работа чешского философа Йозефа Смайса[88], который считает, что существуют два разных, реально существующих порядка или два разных онтических слоя: природный и культурный. Смайс говорит (несколько двусмысленно) об упорядоченности: «культурная упорядоченность – это порядок с иной организацией, чем природа»[89]. Хотя культура произошла от природы, она стала, по крайней мере, в человеческой культуре, анти-природой, как обсуждалось выше: «Современная анти-натуральная культура необратимо разрушает те природные формы, от которых она зависит»[90]. Существует антропогенная «культурная эволюция против старых, созданных эволюцией структур живой и неживой природы»[91]. Смайс считает, что для противодействия опасному движению людей против природы (одна из центральных тем современных движений за политическую экологию) мы должны создать новую «биофильную культуру». «Настоящее планетарное решение […] следует основывать на абсолютном приоритете неистощимых

[87] Kreutzer and Aebischer 2015.
[88] Smajs 2008.
[89] Smajs 2008: 144.
[90] Smajs 2008: 67.
[91] Smajs 2008: 145.

(самоподдерживаемых) условий, пригодных для жизни на Земле, а именно – опираясь на жизнелюбивую (биофильную) культурную стратегию»[92]. Сосредоточив внимание на анимальной стороне человека, мы могли бы, по словам французского генетика Андрэ Лангане, «быть животными и гордиться этим»[93]. При условии восстановления уровня нашего естественного (животного) существования в целостности с природой, мы приняли бы биофильный подход, позволяющий превратить Землю в устойчиво пригодную для жизни планету.

Природа и культура против энтропии

(*Nature and culture against entropy*)

24 Второй закон термодинамики устанавливает, что активность материальных систем сопровождается возрастанием (до максимума) энтропии, соответственно – потерей энергии и последующим попаданием в плохое энергетическое состояние. Выражаясь иначе, возможно, что и не до конца точным образом[94] : можно сказать, что все материальные системы проявляют тенденцию к предельной разупорядоченности. Но работы современных ученых в области термодинамики, таких как Илья Пригожин и Жак Тоннелат (см. Главу 1), демонстрируют нам, что существует несколько замечательных исключений из этого общего закона. В случаях, когда система может накапливать материю и энергию локально, и в ситуациях, далеких от энергетического равновесия (открытые неравновесные ситуации, известные как «диссипативные структуры») – это может полностью изменить энтропийный путь и привести к понижению энтропии, т.е. возникновению негэнтропийных состояний. «Рост естественной упорядоченности в нормальных условиях возможен только в открытых неравновесных системах, в так называемых диссипативных структурах», как следует из наблюдений Смайса[95]. Этот момент является отличительным в отношении к живым системам и организмам: «Эволюция (…) идет «против течения», против тенденции к общему разложению[96]». Словацкий философ Ладислав Ковач[97] усматривает, что негэнтропийный путь ведет к континууму между неживым и жизнью. С этой точки зрения само появление жизни соотносится со вторым законом термодинамики, согласно которому живые структуры локально, в

[92] Smajs 2008: 196.
[93] Langaney 1991.
[94] Matras & Chapouthier 1984.
[95] Smajs 2008: 81.
[96] Smajs 2008: 109.
[97] Kovàc 2015.

неравновесных ситуациях, способны «не только поддерживать свое существование, но и расти в размерах, для этого производить деления и порождать новые самоподобные структуры[98]». Поэтому дарвиновскую теорию, в самом широком её значении – теперь можно рассматривать с обратной стороны второго закона термодинамики : как постоянно открывающей свои возможности к изучению локальных структур, ориентированных на негэнтропийную активность, «динамического процесса генерации структур и массированной самоорганизации[99]». Такая направленная эволюция приводит к появлению более сложных структур.

25 Культура многое переняла у природы. Хотя в неравновесных ситуациях негэнтропийные пути имеют тенденцию противодействовать общему (энтропийному) пути Вселенной; и несмотря на возникающее впечатление о восстании биологии против второго закона термодинамики : культура делает то же самое на интеллектуальном, т.е. когнитивном уровне. Как уже было сказано ранее, культура имеет тенденцию быть в оппозиции к природе; и мы развивали эту идею, на основании выводов в работе Смайса (цитируемой выше). Очевидно, что нельзя игнорировать эту тенденцию человеческой культуры, и ее практические, социальные и экологические последствия. Тем не менее, если использовать энтропийную точку зрения, как это здесь обсуждается : то ситуация представляется совершенно иной, или даже противоположной; поскольку культура усиливает биологические начинания, т.е. инициированные природой, но своим собственным путем. Культура – это продолжение природы. Это многократное использование и совершенствование создаваемых инструментов – для повышения естественных физических возможностей организма. Коммуникация и язык усиливают взаимодействия, т.е. изначально химические или другие биологические явления, которые существовали всегда. Когнитивные правила и вербальная (непроцедурная) память[100] повышают способность животных к автономности и, таким образом, усиливают функцию основных процедурных воспоминаний (или подсознательных навыков), впервые возникших у низших организмов. Социальные сообщества с социальными и моральными правилами позволяют группам организмов вести себя согласованно; а биологическим системам – достигать более высоких уровней организации или сложности, с большей автономией. Эстетический выбор также может повысить способность животного делать выбор между различными моделями поведения и тем самым приобретать большую автономию.

[98] Kovàc 2015: 13.
[99] Kovàc 2015: 20.
[100] Schacter 2001.

26 Живые существа следуют негэнтропийному пути : как в природном, так и в культурном плане, на протяжении всей своей жизни. Может показаться, что они восстают против, т.е. противостоят общим законам природы, таким как вездесущий второй закон термодинамики; но это только фасад восстания. Как показали Пригожин и Тоннелат, этот негэнтропийный путь можно объяснить локальным накоплением материи и энергии диссипативными структурами; и это согласуется с общим функционированием Вселенной. Когда живые существа умирают, они перестают накапливать материю и энергию и, как инертные объекты, возвращаются к энтропийной эволюции.

27 Эта исходная ситуация соотносится и с биологической природой, и с культурой – и может объяснить, почему оба процесса, похоже, функционируют равным образом. Здесь мы обнаруживаем термодинамическое соотношение того, что было заявлено ранее; т.е. что сложность живых существ как на естественном, так и на культурном уровнях выстроена способом мозаических структур : мозаическая архитектоника сложности соответствует как природным, так и культурным процессам, лежащим в основе живых организмов.

Культурные особенности как мозаики

(*Cultural traits as mosaics*)

28 Представленные выше примеры демонстрируют, что культурные особенности не являются исключительной прерогативой человечества, и что некоторые из них можно наблюдать в зачастую сложном поведении (других) животных. Культурные черты, проявляемые животными, обычно проще, чем культурные черты, развитые людьми, как например язык, сложные машины, произведения искусства и моральные трактаты; из чего и следует использование концепции прото-культуры для описания культурных особенностей животных.

29 К ним относятся, как упоминалось выше, использование инструментов, когнитивных правил, общения и языка, прото-морали и прото-эстетики. Хотя углубленный анализ построения этих поведенческих качеств не может быть проведен при исследовании животных (как это могло бы быть в случае человеческого языка); но можно констатировать, что все и любые из этих качеств являются результатом сопоставления и интеграции основных сегментов (отдельных составляющих частей, подсистем) поведения. Например, сломать орех требует совмещения нескольких поведенческих единиц или действий – как частей интегрированного движения,

предназначенного для успешного выполнения задачи. Аналогично, овладение когнитивными правилами, общением и языком (например, человеческим языком) является результатом сопоставления и интеграции когнитивных элементов, ведущих к эффективной последовательности. То же самое верно для когнитивных и/или поведенческих сегментов, необходимых для выражения (прото)моральных правил и (прото)эстетического выбора. Во всех таких (прото)культурных ситуациях для животных (как в случае с культурными чертами, описанными выше для людей; и как было показано на примере построения в человеческой речи осмысленного содержательного предложения), полное действие животного, осуществляющего культурное поведение – требует сопоставления и окончательной интеграции элементарных поведенческих и/или когнитивных сегментов.

Частичное заключение

(*Partial conclusion*)

30 Первые две главы последовательно представили доказательства применения мозаической модели к анатомии мозга (природного элемента); и к организации компонентов разума (памяти, сознания, языка, литературы и философии) – составляющих, связанных с культурой. Настоящая глава сфокусирована на обоих: природе и культуре. Несмотря на то, что существующие взгляды на природу и человеческую культуру могут диаметрально расходиться и быть противоположными друг другу; но они здесь рассматриваются как континуум, и где культура продолжает и расширяет возможности, заложенные природой. Поэтому является неудивительным, что одни и те же процессы, наблюдаемые при мозаическом построении сложности, обнаруживаются в обеих областях. Это подтверждает гипотезу о том, что одни и те же правила могут применяться в различных сферах космоса. Хотя технически природа и культура не могут рассматриваться, соответственно : один как микрокосм, а другой как макрокосм; и они всё ещё принадлежат к двум очень разным онтологическим порядкам существования; но из этого следует подтверждение аристотелевского убеждения в универсальности биологических процессов на всех уровнях существующего мира; и где сложность культуры выстраивается на основании тех же процессов, как и применительно к сложности в живых организмах.

Глава 4. Теория мозаики : от Биокосмологии до диалектики – Биокосмологическая перспектива

(Chapter 4. *Mosaic Theory: from biocosmology to dialectics, A biocosmological perspective*)

1 На протяжении ряда лет Константин Хруцкий и его коллеги в России развивают нео-Аристотелевскую Биокосмологическую философскую позицию, сосредоточивая внимание, в частности, на идее Аристотеля о том, что законы микромира воспроизводят законы макрокосма. В этом контексте слово Биокосмология обычно пишется с большой буквы, чтобы отличить данный научный подход от экспериментальной биокосмологии, где реализуется стремление обнаружить доказательства внеземной жизни, включая и возможность внеземной разумной жизни. Другими словами, мы говорим о подходе, который Аристотель применил к Вселенной как к органической, или биологической в современных терминах, сущности; но не как к физическому (безжизненному) её существованию. Вселенная Аристотеля – это единый органический космос, каждая сущность которого претерпевает действие целенаправленных сил, в основном представленных субъектной *entelecheia* (энтелехии) и действию субъектной *causa finalis* (целевой или конечной-результирующей причины); и которые в конечном итоге подчинены управлению Нусом – космическим логосом (мировым разумом). Место и функция являются присущими (неотъемлемыми) для субъекта : они, как единое целое (микрокосм) играют свою (присущую) роль в едином целостном макрокосме (Космосе).

2 В современной перспективе Биокосмологическая философская позиция приводит к гипотезе о том, что законы сложности, которые управляют сложными системами, обнаруженными на нашей планете, то есть живыми существами – эти законы могут также рассматриваться как основные законы сложности повсюду во Вселенной[101]. С этой точки зрения, мозаическая модель, представленная в двух первых главах книги, очень хорошо соответствует этой философской позиции. Как заявляет Артур Саниотис, мозаическая модель «является целостной и нередукционистской, и признающей, что биологические и космические процессы следуют аристотелевским причинам»[102]. Поскольку мозаическая модель, основанная

[101] Khroutski 2008; Khroutski 2010.
[102] Saniotis 2013: 337.

на наблюдениях за живыми организмами, может также применяться, как мы видели, во многих областях психологии, лингвистики, социологии и философии – мозаическую модель следует также рассматривать как хорошего кандидата в качестве одного из основных элементов Биокосмологической науки. Следуя тому, что мы называем позицией Аристотеля-Хруцкого, мы можем предположить, что структура сложности и ее построение через сопоставление и интеграцию (как определено здесь для биологических сущностей, имеющих целостную организацию, и где не отменяется автономная сущность составляющих целое частей) может также применяться и к другим субъектам во Вселенной. В главе 5 основное внимание уделяется как раз этой аристотелевской концепции, представленной здесь в свете более конкретных аргументов.

3 Биокосмологический подход идет дальше, и в настоящей главе будет представлен еще один его элемент : архитектура живых существ как триединых сущностей. Мы покажем, что это приводит к классической философской концепции диалектики, что уже рассматривалось выше в плане возможного расширения мозаической модели.

Триединство в живых существах

(*Triunity in living beings*)

4 Утверждается, что триединство является элементарным процессом функционирования организмов. Хруцкий[103] приводит ряд биологических примеров триединства живых существ, например цикл сон-бодрствование, систола/диастола и единство трех автономных отделов в «(единой) вегетативной (супер)системе: парасимпатической, симпатической и метасимпатической (под)систем»[104]. Можно отметить, что западная медицина в значительной степени основана на простых дихотомиях, различающих симпатическую и парасимпатическую системы, и поэтому имеет тенденцию упускать из виду автономное действие «свободных ганглиев» в метасимпатической системе; но которые управляют, например, биением сердца – непрерывной и спонтанной активностью, не требующей каких-либо действий со стороны симпатической или парасимпатической систем, и которая в определенной степени объединяет случайные, противоположные действия со стороны симпатической и/или

[103] Khroutski 2010.
[104] Khroutski 2010: 70.

парасимпатической систем. Аналогичным образом, существует (триединое) взаимодействие между сном и бодрствованием : поэтому, в состоянии бодрствования естественным образом существует возможность одновременного существования обоих «полюсов» (и наоборот), даже если они могут проявлять себя (в плане доминирования) попеременно. Это можно рассматривать как выражение «закона поляризации», определенного для социокультурных процессов Питиримом Сорокиным[105] (упомянутым в главе 2) с его вкладом в новую мозаическую социологию.

5 Я утверждаю, что для биологии такое триединство может быть намного шире при условии, что оно связано с изменениями метаболизма, происходящими со временем и в конечном итоге ведущими к онтогенетическому развитию живых существ. Здесь опять-таки современный научный подход должен сначала сосредоточиться на дихотомии между двумя противоположными сущностями, например, противоположными реакциями в биохимическом равновесии, которые являются постоянными основами клеточного метаболизма, то есть жизни; но равно и на более интегрированном уровне, как противостояние между высвобождением и ингибированием регулирующих гормонов, или двумя полушариями мозга и их воздействием на поведение высших животных. До сих пор, простота всегда одерживает верх, и в изучении живых существ обычно встречается бинарный подход (двоичное деление изучаемого объекта). Здесь, в плане изучения физического движения животных – правая и левая стороны включаются примерно на симметричных основаниях; что, в некоторых случаях, приводит к значению двух симметричных полушарий мозга.

6 Однако, если внимание концентрируется на двух противоположных действиях, тогда из виду упускается более поздняя стадия во времени : когда такие действия достигают баланса; и последующая стадия онтогенеза, когда два противоположных действия создают более стабильное состояние, «поочередно доминируя друг над другом»[106], достигая в своих действиях состояния «единства двух автономных полюсов (биполярного единства)»[107] – временной и окончательной стадии существования обоих сущностей в единстве противостояния; создающий триадическое единство; и что подготавливает почву для дальнейшего триадического развития.

[105] Sorokin 1965.
[106] Khroutski 2010: 72.
[107] Khroutski 2010: 73.

Диалектические корни триединства

(*The Dialectical Roots of Triunity*)

7 Триединство можно рассматривать как развитие, вытекающее из философской концепции диалектики. Триединство применимо как к области разума, так и к материальному миру в целом. В отношении к разуму это соотносится с движениями мысли у Гегеля. Что касается материального мира – то здесь подразумевается движение материи, как это впервые было описано Гераклитом в древние времена; но также и ограниченная по масштабам природная диалектика, со своими приведенными (но чрезмерно упрощенными) примерами, представленными Энгельсом в его «*Диалектике природы*». Обладая ограниченными биологическими знаниями своего времени, Энгельс измерял физические явления, такие как движение, приливы, тепло и электричество : на этом основании он приводил аргументы в пользу диалектики природы, но которые являются относительно неубедительными. Биологические примеры, такие как сложный онтогенез живых существ или эволюция видов : или, как упоминалось ранее, многочисленные реакции клеточного метаболизма – подобные примеры в состоянии предоставить ясные и веские аргументы в пользу триадического (триединого) развития биологических и земных явлений во Вселенной. Триадическое развитие лучше всего подходит как необходимое условие для диалектики, как и утверждал Гегель; но Энгельс применял его к физической стороне природы, а не к мысли. Это критический момент, поскольку он позволяет связать современные нео-Аристотелевские установки с гегелевской диалектикой. Уже было сказано, что диалектическое движение можно понимать как мозаическую систему, основанную на серии противоречий между двумя противостоящими процессами (тезис/антитезис), которые могут рассматриваться как сопоставленные и наложенные друг на друга, в то время как противоречия разрешаются и преодолеваются (в синтезе) – в том, что можно рассматривать как интеграцию двух противоположных процессов. Эту архитектуру, соответствующую архитектуре мозаической модели, можно найти как в логической диалектике Гегеля, так и в материалистической диалектике Энгельса. Триединое движение, как утверждает Хруцкий и сторонники нео-Аристотелевской Биокосмологии – также согласуется с диалектическим движением, что дает вероятную диалектическую интерпретацию Биокосмологического подхода.

Биокосмологическое триединство и некоторые современные философские позиции

(*Biocosmological triunity and certain modern philosophical stances*)

8 Как уже отмечено, некоторые современные мыслители, как ученые, так и философы, могли бы разработать аргументы, которые идеально вписываются в мозаическую модель. Аналогичным образом я покажу, что ряд современных мыслителей разработали позиции, которые могут соответствовать Биокосмологической триединой точке зрения : хотя такие позиции не обязательно включают все законы, включенные в нео-Аристотелевскую перспективу, но просто выражают концепции, которые легко могут объединиться с триединством; даже на уровне философской аргументации, например, с тезисами Лупаско, который утверждает, что не является последователем Аристотеля.

9 Может показаться неуместным цитировать румынского философа Стефана Лупаско (1900–1988), известного своими аргументами в пользу неаристотелевской логики, но я утверждаю, что его рассуждения являются как раз нео-Аристотелевскими. В своей книге «*Принцип антагонизма и логика энергии*» (*The Principle of Antagonism and the Logic of Energy*)[108] Лупаско подверг сомнению принцип *tertium non datur* («третьего не дано») в классической логике, который не оставляет никаких логических возможностей за пределами двойственности бытия и небытия. Лупаско утверждал, что одно явление может одновременно включать в себя действие и его противоположность, и он ввел «третье состояние» между двумя противостоящими сущностями, выходя за рамки классического принципа двойственности и определяя нечто очень похожее на триединство Константина Хруцкого. Сегодня о творчестве Лупаско мало что известно, но я бы поддержал нео-Аристотелевскую интерпретацию его работ. Противодействие Лупаско принципу *tertium non datur* («третьего не дано»), где отсутствует сфера, выходящая за рамки двойственности бытия и небытия : все это может быть истолковано в биологическом контексте как равновесие между двумя противоположными действиями, создающими баланс на третьей стадии триединства; таким образом, по факту, Лупаско придерживается аристотелевского взгляда на вещи. Биологическое понимание сложности, такое как аристотелевский подход, могло бы

[108] Lupasco 1951.

отбросить очевидную оппозицию Лупаско классической логике как простое различие в выражении.

10 Черлонне (Cherlonneix) – молодой многообещающий французский философ : он интересуется процессами, лежащими в основе биологических явлений; и, в частности, философскими последствиями апоптоза (запрограммированной гибели клеток); и что, как было показано Амейзеном[109], является необходимым этапом в эволюции и развитии организмов. Черлонне провел углубленный анализ[110] противоположных действий апоптоза и его торможения, последнее он описал как «а-смертью» или «несмерть». Однако, постоянные движения в метаболизме, как систематические (к смерти), так и противоположные действия (против смерти), происходящие на клеточном уровне : все это должно достичь стабильной третьей стадии; даже если это только переходная стадия, чтобы живые существа могли развивать свои структуры (как в случае с мозаическими структурами, согласно моим доводам). Другими словами, взгляды Черлонне могут послужить описанию основных процессов диалектики жизни, в которой мозаические структуры становятся третьей (преходящей и стабильной) стадией, и что может быть приведено в качестве дополнительного доказательства того, что триединство является действительной моделью.

11 Работы Лупаско и Черлонне могут рассматриваться как триединая основа для возникновения подобных мозаических структур, привнося, таким образом – (нео)Аристотелевский подход к познанию диалектики жизни.

Частичное заключение

(*Partial conclusion*)

12 Наша модель мозаической сложности может послужить хорошим примером Биокосмологического подхода, разработанного русским философом Константином Хруцким и существующей здесь нео-Аристотелевской школой. Поскольку мозаическая модель сложности может быть применена во множестве различных областей знания – то становится возможным её применение как к макрокосмическим, так и к микрокосмическим сущностям. То же верно и для триединства, еще одной классической позиции Биокосмологического подхода, основанного на признании фундаментального единства трех автономных составных целостной

[109] Ameisen 1999.
[110] Cherlonneix 2008.

структуры. Доказательством, что биологические структуры являются основанными на принципе триединства : подобная аргументация может опираться на ясные примеры, наблюдаемыми в метаболической активности живых существ; как и доказательство может соотнестись с классическим (триединым) диалектическим движением: тезис, антитезис, синтезис. Триединую структуру живых существ можно распространить, очевидным образом, как на различные области в материалистическом плане (в соответствии с «*Диалектикой природы*» Энгельса), так и на идеологическом уровне (в соответствии с диалектикой Гегеля). Диалектический подход, таким образом, становится законным и коррелированным расширением нашей мозаической модели, поэтому подходит для изучения как макрокосмических, так и микрокосмических сущностей. Эти соображения, а также работы таких философов, как Стефан Лупаско или Лоран Черлонне, приводят к нео-Аристотелевскому подходу в изучении диалектики жизни.

Глава 5. На пути к расширению Биокосмологической позиции

(Chapter 5. *Towards an extended Biocosmological Stance*)

1 В этой главе будет показано, как мозаическая модель сложности может сочетаться с двумя основными философскими установками: (нео)Аристотелевской традицией и общей теорией систем.

2 Сначала мы рассмотрим утверждения, сделанные во Введении и Главе 3. Аристотель утверждает, что между микрокосмом (Землей) и макрокосмом (небом и звездами) существует тесная взаимосвязь. Для Аристотеля архитектоника космоса аналогична архитектонике земных структур. Как было отмечено, это не означает, что в современном понимании Космос следует рассматривать как гигантскую обезьяну, подобную Кинг-Конгу : но, скорее, что архитектоника Космоса, вероятно, основана на тех же закономерностях или принципах, что и архитектоника самых сложных структур, которые мы можем непосредственно наблюдать и анализировать в Земной реальности, то есть биологических структур. Как выше объяснялось, научную позицию, известную как Биокосмология или нео-Аристотелизм, разработал русский философ Константин Хруцкий. Мозаические структуры, описанные в настоящей книге, могут оказаться вероятными кандидатами на роль основных элементов, вносящих вклад и реализующих эту общую архитектонику сложности. Тот факт, что мозаическая модель уже может быть применена к широкому кругу различных земных областей, таких как биологические системы, а также язык, социология, культура, литература, музыка, городское планирование и роботы : все это может служить убедительным доказательством того, что данная модель действует во многих областях нашего микрокосма; как и может стать подходящим инструментом для описания областей макромира. Таким образом, биологическая установочная позиция может привести к Биокосмологическому подходу и послужить надежным средством для плодотворного сотрудничества как в отношении Биокосмологии, так и биологии.

3 На самом деле это то, что сделал французский астрофизик Жан Аудуз[111]. В своей недавней книге Аудуз представил широкий анализ архитектоники Вселенной, от атома до галактик, и обнаружил сильные параллели между организацией земного микрокосма и организацией космического макрокосма, указав на мозаическую структуру небесных тел, таких как

[111] Audouze et al. 2015b.

звезды и галактики. «Давайте представим себе, – пишет Аудуз, – что Вселенная – это огромная матрешка, от супер-кластеров галактик до объектов нашего земного окружения, проникающая через галактики, звезды и планеты ... Каждая из этих структур заключает в себе все элементы низшего ранга, свойства которых они разделяют лишь частично, хотя было показано, что поведение самой большой структуры Вселенных действительно в каком-то смысле отражает физику частиц»[112]. Аудуз отмечает, что все эти структуры «относятся к модели мозаики, определенной Жоржем Шапутье»[113]. Работа Аудуза дает ясный ответ на одну из целей настоящей книги, которая состоит в том, чтобы идентифицировать процессы, лежащие в основе макрокосмических и микрокосмических событий, и предоставить доказательства для Биокосмологической позиции.

4 Мы заметили, что одной из основ Биокосмологического подхода является триединый процесс, который мы увязали с философской концепцией диалектики. Следуя идеям, выдвинутым Аудузом, Биокосмологическая позиция может привести к выводу, что подобное триадическое или диалектическое движение, очевидно, не является специфичным для живых существ, но может относиться к сложности Космоса; или, заявляя по-другому, доказательства триадического развития живых существ могут быть использованы для предсказания триадического развития других сущностей Космоса. Если говорить диалектически, то это позволяет предположить, что диалектика природы (очевидная в случае живых существ) может распространяться на другие области или даже другие части Вселенной.

> Эту (нео)Аристотелевскую позицию можно рассматривать в связи с цельно-системной «Общей теорией систем»[114], разработанной австрийским философом и биологом Карлом Людвигом фон Берталанфи, еще в 1937 году. Теория состоит в том, что аналогичные принципы можно найти в различных теоретических и/или научных областях : или же, что модели, принципы и законы, применяемые к общим системам – можно найти во всех областях знаний. Отправной точкой для фон Берталанфи была биология, и он следовал по пути, похожему на наш. Поскольку модель мозаики полностью согласуется с Биокосмологическим подходом : ее можно рассматривать как один из очень общих принципов фон Берталанфи, присутствующих в ряде

[112] Audouze et al. 2015b: 45.
[113] Audouze et al. 2015b: 45.
[114] Von Bertalanffy 1968.

различных областей знаний. Любой анализ архитектоники сложности должен включать исследование сопоставления аналогичных единиц и их последующую интеграцию в мозаическое образование, допускающее в некоторой степени автономию своим составным частям. И наоборот, мозаическую модель можно рассматривать как один из принципов общей системы.

Против «антропного принципа»

(*Against the "anthropic principle"*)

5 В этой связи важно отметить, что и позиция Хруцкого, и моя позиция прямо исключают возможность эволюции, сосредоточенной только на людях, как это в пресловутом и антидарвиновском «антропном принципе»[115], который усматривает сложность исключительно в конкретном случае человека и его весьма специфическом мире и окружающей среде проживания : человеческом мире, человеческой планете. Согласно антропному принципу, эволюция была направлена на то, чтобы в конечном итоге и конкретно произвести человека. Это противоречит всему, что сейчас возможно разумно предположить о жизни во Вселенной. По мере того, как углерод химически становится вездесущим, и поскольку в кометах обнаруживаются органические соединения : вполне вероятно, что сложные биологические структуры можно найти во многих частях космоса; и что мы, люди, «голые обезьяны», являемся весьма специфическим или необычным результатом очень специфической или необычной Земной эволюции. Выраженный в другой форме, антропный принцип может быть описан как возрождение старой идеи человечества, считающего себя центром вселенной. И Хруцкий, и я категорически против антропного принципа, который является антропоцентрическим принципом, далеким от аристотелевского космоцентрического подхода.

Почему возможно знание

(*Why knowledge is possible*)

6 Эти мысли о сложности живых существ имеют еще один существенный эпистемологический эффект, который можно рассматривать как заключение. Если мозаические структуры жизни и их основные триединые процессы являются моделями структур и триединых процессов всего космоса, тогда

[115] Carter 1974.

есть четкое объяснение тому, почему законы Вселенной могут быть поняты людьми, почему возможны подобные человеческие (научные) знания. Как уже было замечено : человеческий мозг, самый сложный орган, и процессы разума, которые он контролирует (например, сознание, язык и память) – все это соответствуют теории мозаической модели и триединства процессов жизни; и, следовательно, разум человека естественным образом оказывается в состоянии имитировать и моделировать, т.е. воспроизводить законы, управляющие окружающей средой; поскольку здесь, согласно Биокосмологической гипотезе, действуют те же законы.

7 Точнее говоря, поскольку центральная нервная система живых существ является частью Вселенной, она способна понимать функционирование других частей Вселенной, которые действуют аналогичным образом. Моделирование внешнего мира мозгом,[116] которое уже присутствует у эволюционировавших животных, таких как позвоночные и головоногие моллюски, достигает своей наивысшей точки в способности человека развивать научные знания о мире, в котором живут люди. С более философской точки зрения, активность людей, как живых существ, определяется действием четырех аристотелевских причин (материальной, формальной, действующей и конечной) : поэтому является вполне логичным, что люди должны понимать и другие системы во Вселенной, существование которых определяется теми же причинами. Более того, сложные виды имеют тенденцию к цефализации, то есть концентрации к верхней части тела, в направлении движения, органов чувств и нервных ганглиев, с образованием мозга, очень сложного органа, способного собирать сенсорную информацию и обрабатывать ее сложными способами, включая рассуждение и память.[117] Благодаря этому общему процессу (наблюдаемому не только у позвоночных, но также у насекомых и моллюсков) моделирование законов Вселенной животными и людьми становится все более изощренным.

8 Поскольку и космос, и биологические системы построены одинаковым образом по одним и тем же аристотелевским причинам, они, как правило, имеют тенденцию достигать одинаковых моделей сложности, с частями космоса (человеческий мозг), способными моделировать и понимать другие части космоса. Раз так, как утверждает Хруцкий: «человеческое сознание – это именно средство, инструментальная функция», интегрированная в

[116] Chapouthier 2008.
[117] Chapouthier 2008.

процесс космической эволюции в целом : что и служит объяснением, почему человеческое сознание оказывается в состоянии понимать законы космической эволюции.

Частичное заключение
(*Partial conclusion*)

9 Наша книга написана в нео-Аристотелевском и Биокосмологическом духе, полагая, что, согласно идеям Аристотеля, структура макрокосма имитирует структуру микрокосма. Дело в том, что подобные принципы (в данном случае используется наша мозаическая модель с ее принципами сопоставления и интеграции) : аналогичные принципы можно найти во множестве различных областей знания; и что все это предполагает наличие общей архитектоники во всем материальном мире. Лучшим свидетельством тому могла бы стать прямая демонстрация, что макрокосмические события следуют тем же принципам, что и микрокосмические события. Как раз подобное подтверждение предоставляет исследование астрофизика Жана Аудуза : в своей недавней работе, правомерно применив мозаическую модель к изучению звезд и галактик – ученый получает результаты, которые предоставляют прямое доказательство нео-Аристотелевского предположения, послужившего основанием для нашей оригинальной гипотезы.

10 Это приводит нас к двум ключевым наблюдениям. Во-первых, наша позиция полностью отвергает антропный принцип, утверждающий, что сложность в конечном итоге сводится только к конкретному случаю человека и его весьма специфическому миру/окружению, на планете Земля. Этот абсурдно антропоцентрический взгляд следует отбросить. Однако следует предположить, что сложные углеродистые структуры, сходные с теми, что существуют в животном мире, но развивающиеся в процессе специфической эволюции : подобные структуры вполне могут обнаружиться в разных частях Вселенной. Мое второе замечание касается того, как человеческое знание может разобраться со сложностями и понять мир, в котором мы живем. Способности человеческого мозга, как и способности животных : все они строятся в соответствии с теми же принципами и правилами, что и остальная Вселенная; и поскольку и мозг, и Вселенная управляются теми же принципами и правилами – поэтому человеческий мозг естественным образом имитирует и моделирует структуры мира, и благодаря этому оказывается способным к развитию научного знания.

Общий вывод

(*General Conclusion*)

1 Что такое сложность?

2 Вот философский вопрос, поднятый во введении. В аристотелевском духе я постарался дать ответ на этот вопрос, начиная с биологических соображений и заканчивая философскими позициями. Хотя, очевидным образом, я не намеревался давать полное и универсальное определение сложности : в то же время, настоящая работа, основанная на рассмотрении архитектоники и сложности в организации живых существ – все это привело к ряду выводов

Научные поиски

(*A scientific quest*)

3 Сложность живых систем основана на двух общих принципах : сопоставлении аналогичных единиц (блоков), а затем, на более поздней стадии, интеграции сопоставленных блоков с образованием структур на более высоком уровне; причем исходные блоки (разных типов) затем становятся составными частями более высокой структурной организации. Были представлены примеры процессов, начиная с организации генов, и далее к структуре популяций животных : в этом охватывая различные уровни, например клетки, органы, группы органов, известные как метамеры (основной элемент у большинства животных) и отдельные организмы. Мы заметили, что, как и в случае с художественной мозаикой : живые существа можно рассматривать как мозаику – то есть конструкции, в которых исходные составные части, будучи частью структуры более высокого уровня, сохраняют независимые свойства и автономные функции; иначе говоря, они представляют собой структуры, в которых как части, так и целое, по крайней мере частично, могут вести себя независимо друг от друга. Это практический способ описания развития и появления частей и целого. Наша модель может быть использована в реализации биологического подхода к познанию сущности возникновения сложности. Масштаб модели был расширен, как показано на примерах, приведенных в первых главах. Проведённый анализ предоставил доказательства, что развитие необходимых органов, в конкретном организме, как например мозг – также соответствует мозаической модели : здесь организация мозговых пузырьков, как и областей коры головного мозга и двух полушарий мозга являются хорошими

примерами мозаических конструкций. Такие мыслители, как Ричард Е. Мишод и Стивен М. Моделл, которые работают в США : они также предложили научные концепции сложности, которые могут соответствовать нашей модели.

4 Мозаическая модель совместима с дарвиновским естественным отбором, основанным на половом воспроизводстве, а также предлагает эпистемологическую реабилитацию роли бесполого воспроизводства – основного процесса в развитии живых существ : который существует давно, но часто упускается из виду, поскольку исследования сосредоточены на половом воспроизводстве. Во многих случаях анатомическая сложность у животных может возникнуть в результате неразделения структур, например, клеток или «близнецов», образовавшихся в результате асексуального (не)разделения оплодотворённой яйцеклетки на две идентичные единицы, с последующей их интеграцией, в мозаическое образование. Это согласуется с тезисом, отстаиваемым бразильским философом Пауло К. Абрантесом : который утверждает, что во время переходов от более низкого к более высокому биологическому уровню – здесь происходит процесс деДарвинизации (т.е. устранения постулатов теории Дарвина), поскольку, как только более низкий уровень становится частью более высокого уровня, он больше не регулируется строгими правилами дарвиновского отбора.

5 Мозаическая организация человеческого мозга побудила нас исследовать вопрос : совместима ли мозаическая модель с процессами человеческого разума, и может ли она применяться к изучению процессов человеческого разума; и мы обнаружили, что данная модель ещё и может быть использована для описания памяти, сознания, языка, рисования, музыки, технических объектов, городского планирования, математики и теории информации, социальных структур, диалектики, этических позиций и литературных подходов. Это все области деятельности живых существ (в данном случае человека), и интересно было наблюдать одну и ту же мозаическую организацию во многих столь различных областях человеческой культурной деятельности : независимо от возможных отношений между материей и разумом, или между мозгом и мыслью. Модель мозаики была распространена на культурную деятельность, развиваемую другими животными, нежели людьми. Сообщения о культурных особенностях в группах животных свидетельствуют об использования ими инструментов, когнитивных правил, общения и языка, причем со стороны разных видов. Практические, моральные, поведенческие и эстетические предпочтения наблюдались у

животных, особенно у социальных видов. Было замечено, что мозаическая модель может быть полезной не только для описания сложности природных свойств живых существ в таких областях, как генетика и анатомия; но также и для понимания их как культурных особенностей, так и восприятия эффектов их психических процессов.

Философские позиции

(*Philosophical stances*)

6 Затем внимание было сосредоточено на биологии, после чего последовали философские соображения. Нашу мозаическую модель сложности представляет, в качестве хорошего примера – Биокосмологический подход, разрабатываемый русским ученым Константином Хруцким и современной нео-Аристотелевской школой. Поскольку мозаическая модель сложности может быть применена в самых разных областях, она может также применяться, как утверждается в Биокосмологическом подходе Аристотеля – как к макрокосмическим, так и к микрокосмическим сущностям. В биологических системах, в дополнение к различным областям, охватываемым мозаической моделью : здесь также существует концепция триединства, разработанная Хруцким; и где основание – фундаментальное единство трехкомпонентности (трех автономных типов целостной организации); последняя может оказаться очень полезной для понимания процессов функционирования живых существ. Был приведен ряд примеров, включая метаболическую активность в организмах.

7 Триединые процессы можно также рассматривать как совместимые с общей философской концепцией диалектики, поскольку основные диалектические движения (тезис, антитезис и синтезис) являются триединой конструкцией. Живые существа могут быть проанализированы как триединая структура в разных областях : как на материалистическом уровне (в плане «*Диалектики природы*» Энгельса); так и на идеологическом (идеализма) уровне (здесь соотносясь с диалектикой Гегеля). Эти соображения, а также работы таких философов, как Стефана Лупаско и Лорана Черлоннея – все это приводит к нео-Аристотелевскому подходу в изучении диалектики жизни. Мозаическая модель может также соответствовать холистической Общей теории систем фон Берталанфи, согласно которой сходные принципы могут быть найдены в различных теоретических и научных областях; и где мозаические структуры могут считаться одним из таких общих принципов. С энергетической точки зрения, мозаические модели в живых организмах являются частью общего

функционирования жизни : являясь, как в природе, так и в культуре – диссипативными структурами, способными противостоять вездесущей эволюции материальных систем в сторону большей энтропии, т.е. они в состоянии следовать по негэнтропическому пути.

8 Важно сосредоточиться на существенной связи между мозаикой и диалектикой. Мозаические структуры, наблюдаемые в живых существах, изначально кажутся относительно статичными. С нашим определением их на разных уровнях живых существ, в пределах от клеток до генов и популяций : мозаики оказываются очень полезными для описания временных состояний живой системы; хотя с течением времени живые системы никогда не бывают полностью статичными – такие статические конструкции могут наблюдаться только в течение определенного периода времени. При продлении же периода времени, живые существа всегда испытывают процессы изменения, от рождения до смерти – на клеточном уровне (метаболизм) и на более интегрированных уровнях (онтогенез организмов и филогения популяций или видов). Логическим дополнением к мозаической модели, таким образом, выступает диалектический процесс, также выстроенный на триединых мозаиках, но четко ориентированный во времени – поэтому требуется наделение мозаики временным и эволюционным измерением.

9 Недавние работы астрофизика Жана Аудуза стали наглядным доказательством актуальности мозаической модели, применяемой к небесным телам и, следовательно, к космосу. Его интересная дискуссия подтверждает правомерность Биокосмологического подхода, который выступает основой для настоящего текста. Здесь показано, что архитектоника звезд и галактик может имитировать архитектонику сложных земных живых систем; таким образом демонстрируется, что макрокосм может, как утверждал Аристотель, имитировать (биологический) микрокосм. Наша мозаическая модель может сыграть ключевую роль в этом процессе, поскольку она имеет сходные принципы (сопоставление и интеграцию), применяемые как на макрокосмическом, так и на микрокосмическом уровнях. При схожести принципов как в макрокосмических, так и в микрокосмических системах, наша мозаическая модель может соответствовать Общей Теории Систем, и где мозаики выступают ключевым фактором в организации подобных общих систем. Из этого можно сделать вывод, что живые существа (то есть сложные углеродные системы) – они обнаруживаются повсюду на Земле; но, вполне вероятно, и в других частях

Вселенной. Общая архитектоника мозаик, если применить ее к углеродистым структурам, может выявить аналогичные организационные структуры по всему Космосу, а не только локально на Земле, третьей планете нашей Солнечной системы.

10 С одной стороны, это мир живых существ, их нервных систем и их способности мыслить, а с другой – космос, с его организацией, основанной на мозаических образованиях; сходство между ними может объяснить, почему человеческий мозг оказывается в состоянии понимать материальный мир, и вести в плане развития научную деятельность. Космос и биологические системы построены одинаково, в соответствии с одними и теми же принципами, и одинаковыми правилами. Биологические системы, без сомнения, представляют собой самые сложные структуры на Земле : как центральная нервная система и мозг, способные моделировать мир – моделировать принципы и правила физического мира. Центральная нервная система может моделировать и понимать другие части космоса : что есть способности животного, мощно развитые в человеческом мозге.

11 Эти размышления о сложности живых существ, мозга и разума и не только, и о сложности Вселенной : все это может продемонстрировать, что сложность не обязательно так сложна, как можно было бы ожидать. Некоторые свойства можно наблюдать и описывать как простые процессы : процессы сопоставления и интеграции, и выражать их в виде мозаических моделей.

Bibliography

ABRANTES Paulo C., 2011, « Culture and transitions in individuality », in Luiz Henrique de ARAUJO
DUTRA & Alexandre MEYER LUZ (eds), Temas de Filosofia do Conhecimento, Florianópolis, Nucleo de
Epistemologia e Logica (NEL/UFSC), p. 395-408 [Online: https://issuu.com/filosofia.ufsc/docs/rumos11].

ALEXINSKY Tatiana & Georges CHAPOUTHIER, 1978, «A new behavioral model for studying delayed response in rats», Behavioral Biology, 24, p. 442-456.

AMEISEN Jean Claude, 1999, La Sculpture du vivant. Le suicide cellulaire ou la mort créatrice, Paris, Le Seuil.

ANTONINI Jean (ed.), 2003 Anthologie du haïku en France, Lyon, Aléas Éditeur.

ANTONINI Jean et al., 2013, L'Écho de l'étroit chemin (Association Francophone de Haïbun), 8 [Online: https://issuu.com/kurokami575/docs/echoafah-8-hd].

AUDOUZE Jean, CHAPOUTHIER Georges, LAMING Denis & Pierre-Yves OUDEYER (eds), 2015a, Mondes mosaïques, Paris, CNRS Éditions.
AUDOUZE Jean, 2015b, «L'univers», in Jean AUDOUZE, Georges CHAPOUTHIER, Denis LAMING, PierreYves OUDEYER (eds), Mondes mosaïques, Paris, CNRS Éditions, p. 15–58.
BALDY René, 2011, Fais-moi un beau dessin, Paris, Éditions In Press, coll. «Psycho».
BEN AMOR Hedi, GLADE Nicolas, LOBOS Claudio & Jacques DEMONGEOT , 2010, « The isochronal fibration: characterization and implication in biology », Acta Biotheoretica, 58, p. 121–142.
BERINGER Elizabeth, 2010, Embodied Wisdom: the collected papers of Moshe Feldenkrais, New York, North Atlantic Books.
BOURAOUI Hédi, 2012, La Réfugiée (Lotus au pays du Lys) (Narratoème), Toronto, CMC Éditions.
CARTER Brandon, 1974. «Large number coincidences and the anthropic principle in cosmology», in Malcolm S. LONGAIR (ed.), Confrontation of Cosmological Theory with Astronomical Data, Dordrecht, Reidel Publisher.
CHAPOUTHIER Georges, 2001, L'Homme, ce singe en mosaïque, Paris, Éditions Odile Jacob.
CHAPOUTHIER Georges , 2003, «GABA receptor subunits and global behaviour», Drug Discovery Today, 8/17, p. 778.
CHAPOUTHIER Georges, 2006, Biologie de la mémoire, Paris, Éditions Odile Jacob.
CHAPOUTHIER Georges, 2008, «Le cerveau, simulateur dans tous ses états», Revue philosophique, 133/3, p. 347–354.
CHAPOUTHIER Georges, 2009a, «Mosaic structures, a working hypothesis for the complexity of living organisms», E-Logos (Electronic Journal for Philosophy), 17 [Online: http://nb.vse.cz/kfil/ elogos/biocosmology/chapouthier09.pdf].
CHAPOUTHIER Georges, 2009b, Kant et le chimpanzé – Essai sur l'être humain, la morale et l'art, Paris, Belin, coll. « Pour la Science ».
CHAPOUTHIER Georges, 2011 [1999], «La mémoire en mosaïque», in Jean-François DORTIER (ed.), Le
Cerveau et la pensée, le nouvel âge des sciences cognitives, Auxerre, Éditions Sciences Humaines, p. 222–226.
CHAPOUTHIER Georges, 2013, «Des parcours littéraires en mosaïques», Revue indépendante, 338, p. 18–21 [Online: https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00848783/file/ Chapouthier_Parcours_littA_raires_Paru_dans_Revue_IndA_pendante_2013_NA_338 _pp_18–21.pdf]
CHAPOUTHIER Georges & Frédéric KAPLAN , 2011, L'Homme, l'animal et la machine : perpétuelles redéfinitions, Paris, CNRS Éditions, p. 17-18.
CHAPOUTHIER Georges & Alain POLICAR, 2015, «La néoténie humaine, une idée à relancer», Pour la Science, 452, p. 14-15.
CHERLONNEIX Laurent, 2008, L'Équivocité vive : une nouvelle représentation du vivant, Paris, L'Harmattan.
DELACOUR Jean, 2001, Conscience et cerveau, la nouvelle frontière des neurosciences, Bruxelles, De Boeck.
DE WAAL Frans, 1989, Peace Making among Primates, Cambridge, Harvard University Press.

DE WAAL Frans, 2006, Our Inner Ape: the best and worst of human nature, London, Granta Books.
FELDENKRAIS Moshe, 1994, Body Awareness as Healing Therapy: the case of Nora, New York, North Atlantic Books.
FRIEDENKRAFT Georges (ed.), 1993, «Poèmes brefs, poème long», Jointure, 38, p. 15-39.
GIVÓN Talmy, 1998, «The functional approach to grammar», in Michael TOMASELLO (ed.), The New Psychology of Language, London, Erlbaum.
GOULD Stephen Jay, 2002, The Structure of Evolutionary Theory, Cambridge, Harvard University Press.
GUJA Cornelia, 2008, «Biocosmology and informational anthropology: some common aspects», E-Logos (Electronic Journal for Philosophy), vol. 15 [Online: http://nb.vse.cz/kfil/elogos/ biocosmology/guja08.pdf]
HAMMERSCHMIDT Katrin, ROSE Caroline J., KERR Benjamin & Paul B. RAINEY , 2014, « Life cycles, fitness decoupling and the evolution of multicellularity », Nature, 515, p. 75–79.
HASHI Hisaki, 2011, «Mechanism versus organism», in Friedrich G. WALLNER & Hisaki HASHI (eds), Globalisierung des Denkens in Ost und West, Nordhausen, Verlag Traugott Bautz GmbH, p. 105–115.
HEISER Marshall, 2012, «SMiLE: Brian Wilson's musical mosaic», Journal on the Art of Record
Production, 7 [online: http://arpjournal.com/smile-brian-wilson%E2%80%99s-musical-mosaic/].
HOMBERT Jean-Marie & Gerard LENCLUD, 2014, Comment le langage est venu à l'Homme ?, Paris, Fayard.
IGLÓI Kinga, DOELLER Christian F., BERTHOZ Alain, RONDI-REIG Laure & Neil BURGESS, 2010,
«Lateralized human hippocampal activity predicts navigation based on sequence or place memory », PNAS, 107/32, p. 14466-14471 [Online: http://www.affective-sciences.org/system/ files/biblio/PNAS-2010-Igl%C3%B3i-14466-71.pdf].
IMANISHI Kinji, 2002, A Japanese View of Nature: the world of living things, London, Routledge.
JONAS Hans, 2001, The Phenomenon of Life: toward a philosophical biology, Noyes St. Evanston, Northwestern University Press.
KHROUTSKI Konstantin S., 2008, «Biocosmology – rehabilitating aristotle's realistic organicism and recommencing Russian universal cosmism: response to Arthur Saniotis », Eubios Journal of Asian and International Bioethics, 18, p. 98–105.
KHROUTSKI Konstantin S., 2010, «All-embracing (triune) medicine of the individual health: a biocosmological perspective», Journal of Future Studies, 14/4, p. 65–84.
KHROUTSKI Konstantin S., 2013, «Forming an evolutionary vector to the Aristotelian pole of scientific organicism (Biocosmology)», *Biocosmology-Neo-Aristotelism*, 3/1, p. 28–51 [Online].
KOVÀC Ladislav, 2015, Closing Human Evolution: life in the ultimate age, Heidelberg, Springer Verlag.
KREUTZER Michel & Verena AEBISCHER , 2015, «The Riddle of Attractiveness: looking for an "Aesthetic Sense" within the hedonic mind of the beholders», in Thierry HOQUET (ed.), Current Perspective in Sexual Selection, Heidelberg, Springer Verlag, p. 263-285 [Online: http://lecd.uparis10.fr/medias/fichier/6-kreutzer-aebischer-the-riddle-of-attractiveness_1445972880729-pdf].

LAMING Denis, 2015, «La ville», in Jean AUDOUZE, Georges CHAPOUTHIER, Denis LAMING & Pierre-Yves
OUDEYER, Mondes mosaïques, Paris, CNRS Éditions, p. 59.
LANGANEY André, 1991, Le Sauvage central, Paris, Éditions Raymond Chabaud.
LEGUAY-TOLLERON Catherine, DANEL Françoise, LANGLET Dominique & Isabel ASÚNSOLO, 2013, Le Rayon du bas, Beauvais, Éditions L'Iroli.
LESTEL Dominique, 2001, Les Origines animales de la culture, Paris, Flammarion.
LIBBY Eric & Paul B. RAINEY, 2013, «A conceptual framework for the evolutionary origins of multicellularity», Physical Biology, 10 [Online: http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1478-3975/10/3/035001/pdf].
LUPASCO Stéphane, 1951, Le Principe d'antagonisme et la logique de l'énergie. Prolégomènes à une science de la contradiction, Paris, Éditions Hermann & Co.
MATRAS Jean-Jacques & Georges CHAPOUTHIER, 1984, «La néguentropie : un artefact», Fundamenta Scientiae, 5/2, p. 141–151.
MICHOD Richard E., 1999, Darwinian Dynamics: evolutionary transitions in fitness and individuality, Princeton, Princeton University Press.
MICHOD Richard E., 2009, «Socialité et sexe : coopération et conflit, des molécules aux sociétés», in Alexandrine CIVARD-RACINAIS & Pierre-Henri GOUYON (eds), Aux Origines du sexe, Paris, Fayard.
MODELL Stephen M., 2006, «The two arrows of efficiency: a commentary on Konstantin S.Khroutski's BioCosmology – Science of the universal future», E-Logos (Electronic Journal for Philosophy), vol. 13 [Online: http://nb.vse.cz/kfil/elogos/biocosmology/modell06.pdf].
MODELL Stephen M., 2011, «Taking biological form to the next level: synthesis as a dimensional process in the biocosmology of life», Biocosmology-Neo-Aristotelism, 1/2-3, p. 274–292 [Online].
MORRIS Desmond, 1967, The Naked Ape, London, Jonathan Cape.
NUROCK Vanessa, 2011, Sommes-nous naturellement moraux ?, Paris, Presses universitaires de France. NUROCK Vanessa, 2012, « Pourquoi la philosophie morale devrait-elle s'intéresser à l'éthique animale ? », in Florence BURGAT & Vanessa NUROCK (eds), Éthique et philosophie de l'environnement, Paris, Éditions Wildproject.
OHNO Susumu, 1970, Evolution by Gene Duplication, Munich, Springer Verlag.
OUDEYER Pierre-Yves, «Quand les machines créent leur propre complexité», in Jean AUDOUZE, Georges CHAPOUTHIER, Denis LAMING & Pierre-Yves OUDEYER (eds), Mondes mosaïques, Paris, CNRS Éditions, p. 206–207.
PELLUCHON Corine, 2011, Éléments pour une éthique de la vulnérabilité – Les Hommes, les animaux, la nature, Paris, Le Cerf.
POULAIN Bernard, 2010, «Botulinum neurotoxin», Revue de Neurologie, 166/1, p. 7–20.
PRIGOGINE Ilya & Dilip KONDEPUDI, 1998, Modern Thermodynamics: from heat engines to dissipative structures, Chichester/New York, John Wiley.
ROBERT Stéphane & Georges CHAPOUTHIER , 2013, «The mosaic of language», in Béatrice
FRACCHIOLLA (ed.), Les Origines du langage et des langues, Paris, L'Harmattan, p. 211–223.
RUYER Raymond, 1968, La Cybernétique et l'origine de l'information, Paris, Flammarion.
SANIOTIS Arthur, 2013, «Evolutionary complexity in relation to Georges Chapouthier's mosaic biological structures», Biocosmology-Neo-Aristotelism, 3/2, p. 334–340.

SATO Hiroaki, 1983, One Hundred Frogs, from renga to haiku to English, New York, Weatherhill.
SCHACTER Daniel L., 2001, The Seven Sins of Memory: how the mind forgets and remembers, Boston, Houghton Mifflin publishers.
SCHAEFFER Christophe, 2012, Le Rugby expliqué à mon fils ou l'art de rester lié, Paris, L'Harmattan.
SHIRANE Haruo, 2012, Traditional Japanese Literature: an anthology, beginnings to 1600, New-York, Columbia University Press.
SIMONDON Gilbert, 2008, Imagination et invention, Paris, Éditions de la Transparence, p. 148/163–164.
SMAJS Josef, 2008, Evolutionary Ontology, Amsterdam, Rodopi publishers.
SOROKIN Pitirim A., 1965, «Sociology of yesterday, today and tomorrow», American sociological Review, 30/6, p. 833–843.
TASIC Milan, 2013, «Philosophy of mathematics: naturalism vs. category theory», Philosophy Study, 3/10, p. 929–944.
TINLAND Frank, 1977, La Différence anthropologique : essai sur les rapports de la nature et de l'artifice, Paris, Éditions Aubier-Montaigne.
TONNELAT Jacques, 1995, «L'ordre issu du hasard», Comptes-Rendus de la Société de Biologie, 189, p. 215–237.
TONNELIER Arnaud, MEIGNEN Sylvain, BOSCH Holger & Jacques DEMONGEOT, 1999, « Synchronization and desynchronization of neural oscillators: comparison of two models », Neural Networks, 12, p. 1213–1228.
UGOLEV Aleksandr M. & V.T. IVASHKIN, 1992, «Theory of universal functional blocks and fundamental biomedical problems», Klinical Medecine, 70/2, p. 8–14.
VENAULT Patrice & Georges CHAPOUTHIER , 2007, «From the behavioral pharmacology of betacarbolines to seizures, anxiety and memory», The Scientific World Journal, 7, p. 204–223.
VON BERTALANFFY Karl Ludwig, 1968, General System Theory: foundations, development, applications, New York, George Braziller. WANG William S.Y., 2007, «The language mosaic and its biological bases», Journal of Bio-Education, 2/1, p. 8–16.
YAMAWAKI Naoshi, 2009, «Pour une philosophie publique et transnationale», Diogène, 227, p. 182–202.